# INSETOS DO BRASIL

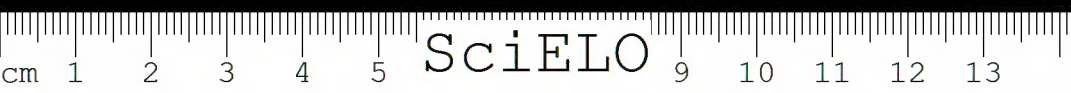
## 1º TOMO

A. DA COSTA LIMA

Professor Catedratico de Entomologia Agricola da Escola
Nacional de Agronomia
Ex-Chefe de Laboratorio do Instituto Oswaldo Cruz

# INSETOS DO BRASIL

## 1° TOMO

SERIE DIDATICA, N.° 2,
DA
ESCOLA NACIONAL DE AGRONOMIA
RIO DE JANEIRO

No presente tomo acham-se reunidos os artigos publicados, com o mesmo titulo, nos numeros de Agosto de 1935 a Julho de 1937 de "O Campo".

Os Hemipteros, cujo estudo já foi iniciado no numero de Setembro de 1937 da citada revista, os Homopteros, os Neuropteros e os Tricopteros constituirão o assunto dos capitulos do 2° tomo. Este, segundo espero, deverá ser publicado o mais breve possivel, isto é, logo que sejam facultados, não sómente ao Diretor da Escola, Prof. H. Grillo — que muito se tem interessado pela edição desta obra — como tambem ao seu autor, os recursos de que ambos puderam dispôr para a publicação deste tomo.

Rio de Janeiro, Dezembro de 1938.

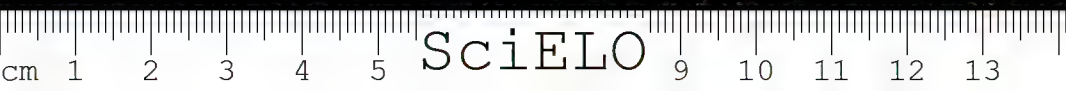
# CONTEÚDO

# PREFACIO

Esta obra destina-se áqueles que, tendo conhecimentos basicos de morfologia e de fisiologia dos insetos, desejam ampliá-los, procurando adquirir, no estudo de cada ordem de insetos, os dados mais importantes relativos á biologia das especies mais interessantes encontradas no Brasil, especialmente em suas relações com a economia humana.

Pareceu-me conveniente, antes de desenvolver o plano do trabalho, em que serão estudadas todas as ordens de insetos consoante o criterio acima exposto, escrever dois capitulos preliminares, um sobre classificação dos seres e nomenclatura zoologica e outro sobre classificação dos insetos e bibliografia entomologica.

Sendo riquissima a literatura sobre entomologia em geral, procurei fazer uma seleção cuidadosa das obras que mais de perto nos interessam. Aliás, identico criterio adotei na escolha dos trabalhos que indico no fim de cada capitulo. Verificar-se-á, entretanto, que muitos dêles não se referem especialmente a insetos existentes no Brasil. Contudo, não poderia omitir-lhes a citação, ou porque são valiosas contribuições á biologia do grupo a que se referem, ou porque apresentam indicações bibliograficas, senão completas, pelo menos suficientes para que, rapidamente, se fique ao par do que até então foi escrito sôbre o assunto.

Era meu desejo dar a esta obra uma feição mais atraente, apresentando, no estudo de cada grupo entomologico, uma serie de figuras artisticas, representando fielmente as especies mais comumente encontradas no Brasil. Todavia, como motivos independentes da minha vontade impedem-me realisar esse intuito, farei o possivel para ilustrar o exposto no texto com desenhos e estampas fotograficas, que me pareçam indispensaveis para sua melhor compreensão.

Nestas condições, não sendo um trabalho completo, julgo-o entretanto suficiente, atendendo ao fim principal a que êle se destina, qual o de auxiliar áquêles que desejam iniciar-se no estudo da entomologia brasileira, sob qualquer dos seus aspetos.

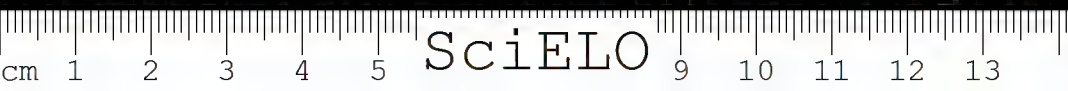
Aos que se utilisarem desta obra em seus estudos, peço me apontem os erros que tenha cometido.

Não poderia concluir êste prefacio sem nêle deixar consignada a minha gratidão ás pessoas citadas nas linhas seguintes.

Ao prof. Cesar Pinto, pelo muito que se interessou para que não mais adiasse a publicação deste trabalho.

Ao saudoso prof. Castro Silva, o incomparavel mestre do desenho cientifico no Brasil, por se ter, bondosamente, prontificado a fazer algumas figuras que ilustram o texto.

Ao eximio desenhista C. Lacerda pela confeção de alguns dos desenhos originais.

Ao Snr. J. Pinto, fotomicrografo do Instituto Oswaldo Cruz, pelas fotografias estampadas neste volume.

# CAPITULO I

## Classificação dos seres e nomenclatura zoologica

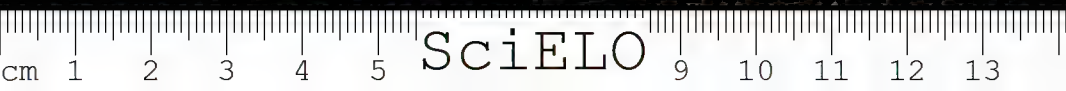
### CLASSIFICAÇÃO DOS SERES

Os seres que povoam a Natureza são tão numerosos que, para serem estudados, devem ser grupados convenientemente e denominados, isto é, classificados.

Classificá-los, é, pois, distribuí-los metodica ou sistematicamente em grupos formados segundo as afinidades mais ou menos intimas que nos pareçam evidentes entre esses seres.

E' na biologia que a arte das classificações se acha bem desenvolvida.

A parte da biotaxia referente ás classificações e ás regras que determinam o estabelecimento dos metodos e sistemas denomina-se *taxionomia* ou *taxinomia* e não *taxonomia*.

1. **Classificações naturais e artificiais** — Os taxinomistas, baseando-se em dados fornecidos pela filogenia, pela ontogenia e pela corologia (dados biostratigraficos e biogeograficos), têm-se esforçado em organizar a arvore genealogica dos seres vivos, procurando evidenciar, não sómente as diferenças, como as relações de parentesco entre os pontos extremos dessa arvore, que representam as especies atuais conhecidas, contribuindo, dest'arte, para a resolução de uma das questões

mais interessantes da biologia, qual seja a da historia da evolução de tais seres.

Torna-se, entretanto, extremamente dificil determinar as afinidades em todos esses pontos extremos, porquanto muitos dos ramos dessa arvore, representando os seres que deram origem áquelas especies, ainda não foram convenientemente estudados.

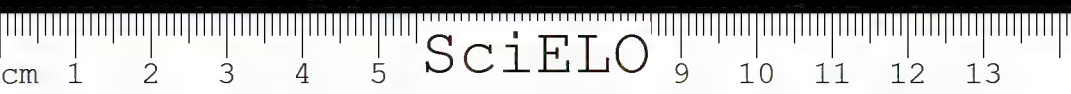
Todavia, tem sido possivel organizar-se parcialmente a representação dessa arvore, quasi que exclusivamente pela apreciação dos caracteres de organização dos seres conhecidos, isto é, seriando-os ordenadamente segundo a homologia, de modo a ficarem perto do tronco comum os tipos mais generalizados ou simples, os mais especializados ou complexos nos pontos extremos, e, entre êles, os de caracteres intermediarios. E assim se procede, porque semelhanças morfologicas ou estruturais, ou melhor, orgãos homologos nos seres atuais, indicam relações de afinidade ou parentesco e, por consequencia, descendencia de uma forma ancestral comum.

Estabelecem-se deste modo as *classificações* ou *metodos naturais*.

Destas diferem sensivelmente as chamadas *classificações* ou *sistemas artificiais,* fundados em caracteres de certos orgãos, escolhidos arbitrariamente por quem as propõe.

2. Especie — De todos os tipos de organização existentes descendem sempre individuos que lhes são muito parecidos. E não obstante tais descendentes nunca serem absolutamente semelhantes, nem mesmo em se tratando de individuos de uma mesma geração, o grau de variação que nêles se observa é, via de regra, imperceptivel.

Há, assim, na Natureza um grande numero de grupos de seres vivos, cada qual constituido por esses individuos que se parecem muito uns com os outros. Para cada um desses grupos, representantes da unidade zoologica, propoz-se o nome vulgar — *especie,* correspondente á denominação cientifica — *species*.

Desde Cuvier, costuma-se definir *especie* como sendo uma coleção de individuos que se assemelham tanto entre si como os da descendencia de um só individuo.

Tal definição é geralmente aceita, sem inconveniencia, considerando-se o estado contemporaneo dos seres vivos.

A especie é caracterisada pelos traços comuns a todos os individuos que ela encerra. Esses traços comuns constituem os chamados *caracteres especificos*.

O valor dos caracteres especificos é, porém, todo êle relativo, porque, á medida que novas especies vão sendo descritas e classificadas entre as já estudadas, as transições relativamente grandes que pareciam existir entre estas, tornam-se, ás vezes, tão subtis, que fazem desaparecer os limites de especies consideradas perfeitamente distintas.

Por isto, enquanto alguns naturalistas multiplicam o numero de especies, criando-as á custa de diferenças morfologicas insignificantes, outros reunem, sob o mesmo nome especifico, formas aparentemente diferentes, porém, ou ligadas entre si por tipos intermediarios bem definidos, ou por simples variações dependentes de condições ecologicas [1].

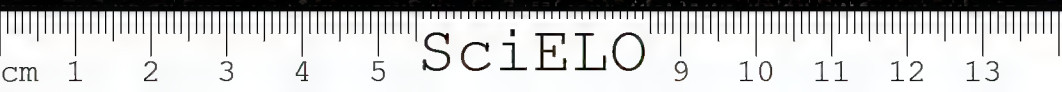
O criterio da fecundidade dos cruzamentos, sómente possivel em indivíduos da mesma espécie, perdeu muito de valor, graças ás observações e experiências realisadas por geneticistas.

Entretanto, na pratica, o taxionomista especializado no estudo de um determinado grupo de sêres organizados, via de regra, raramente se vê embaraçado no firmar o valor específico de uma forma ainda não descrita desse grupo, mesmo que não tenha em mãos uma série de indivíduos, apresentando todos o mesmo conjunto de caracteres específicos não observado nas especies aparentemente mais proximas.

A proposito do conceito atual de *especie*, devo transcrever o seguinte trecho traduzido da admiravel obra de Hurst — The mechanism of creative evolution, Cambridge, 1933:

> "Muitas dificuldades, que pareciam quasi insuperaveis mediante, exclusivamente, a analise taxonomica, são facil-

(1) Deve empregar-se os termos *ecologia* e *etologia* nas suas verdadeiras acepções. A *ecologia* é a ciencia das condições de existencia; é o estudo do meio ambiente e da ação do mesmo sobre os organismos e não das reações por êle produzidas nos orgãos.

A *etologia* é a ciencia dos costumes; é o estudo do modo de vida, dos costumes, dos movimentos dos organismos.

mento elucidadas, quando investigadas genetica e citologicamente. O estudo de grandes gêneros e familias, pela combinação dos tres metodos técnicos, conquanto um tanto lento, é, todavia, o unico meio seguro de investigar as relações de parentesco e valores evolucionais. Muito se tem feito com varios gêneros, e apezar do assunto ter sido apenas explorado, é possivel ter-se hoje uma ideia mais precisa do que é realmente a *especie*.

Uma *especie* é um grupo de indivíduos de descendência comum, com certos caracteres específicos constantes e comuns, representados no nucleo de cada celula por grupos de cromosomios constantes e caracteristicos, contendo genes espefíficos e homozigos, que ocasionam geralmente intra-fertilidade e inter-esterilidade.

Encarada sob êste ponto de vista, uma especie deixa de ser uma concepção arbitraria, conveniente ao sistematico, um simples nome ou rotulo, para se tornar uma entidade específica real, que pode ser demonstrada experimentalmente, genetica ou citologicamente.

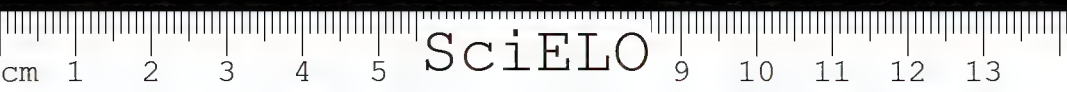
Verificada e reconhecida, em termos de genes e de cromosomios, a verdadeira natureza de uma especie, acha-se aberta a estrada para o estudo da sua evolução e da sua origem, e a especie genetica se nos apresenta como uma unidade mensuravel e experimental da evolução.

Em muitos casos a especie genetica coincide mais com a velha especie lineana que com as novas micro-especies de JORDAN. Em alguns casos, porém, como no gênero *Rosa*, a especie genetica mostra-se maior que a especie lineana, correspondendo mais á seção generica do taxonomista nas cinco especies diploides basicas do gênero, enquanto que as suas sub-especies e especies poliploides, delas derivadas por hibridação nos Periodos Plioceno e Pleistoceno, mais se aproximam da especie lineana".

3. **Variedade e raça** — Muitas vezes, em indivíduos de uma mesma especie, destaca-se um ou mais grupos que apresentam, singularmente, um caráter excepcional, ou um conjunto de pequenas diferenças da fórma específica típica, que se perpetuam na geração.

Ao grupo ou grupos de indivíduos nestas condições dá-se o nome de *raça* ou *variedade*.

4. **Sub-especie** — Em geral, considera-se o termo sub-especie sinonimo de variedade. Em rigor, porém, deve-se aplicá-

lo para um grupo sistematico de grau intermedio entre — *especie* e *variedade*. Daí resulta, ao designar-se uma variedade, ter de se lhe aplicar, ás vezes, cinco termos: o generico, o sub-generico, o espefífico, o sub-específico e o da variedade propriamente dita.

5. **Gênero** — Si bem que as especies se diferenciem entre si pelos chamados *caracteres específicos,* podemos frequentemente distribuí-las em grupos constituidos por duas ou mais especies, consideradas vizinhas pela comunidade de certos caracteres (*caracteres genericos*).

A cada um desses grupos de especies dá-se o nome de *gênero,* que corresponde á denominação científica *genus*.

Considerações idênticas ás que foram feitas para a especie podem ser aplicadas ao gênero. Assim, enquanto uns estabelecem novos grupos genericos, exclusivamente baseados num ou mais caracteres, possivelmente variaveis até nas proprias especies que os constituem, outros, procurando interpretar o valor desses caracteres em combinação com alguns não tomados em consideração pelos primeiros, reunem tais gêneros, até então julgados perfeitamente distintos, exclusivamente por falta de conhecimento dos grupos intermediarios que os ligam.

Compreender-se-á, pois, como é arriscado, quando se examina uma pequena série de especies, o estabelecimento de divisões genericas perfeitamente definidas.

Quando, porém, o numero de especies que se encadeiam fôr consideravel, sendo possivel distribuí-las em grupos mais ou menos distintos por diferenças estruturais, senão muito conspicuas, pelo menos decisivas, só podem advir vantagens da criação de novos gêneros.

E' obvio que os grupos genericos assim constituidos, exclusivamente formados segundo a interpretação de quem os propôz, terão valor, tanto maior, quanto mais especializados forem os conhecimentos de quem os estudou.

6. **Grupos superiores** — Os gêneros, que oferecem um certo numero de traços comuns, são grupados em familias. A fa-

milia é, pois, um conjunto de gêneros que mantêm entre si grandes afinidades.

As familias afins são reunidas em *ordens*, estas em grupos de categoria superior chamados *classes*, por sua vez grupados em *ramos*, *tipos* ou *phyla*.

A palavra *grupo*, em geral, é empregada em um sentido pouco preciso, e tanto pode servir para designar uma classe, como uma especie ou uma variedade.

Além dos termos até aqui mencionados, nem sempre suficientes para designar todas as categorias taxionomicas, há outros, que apresento linhas abaixo, inscritos entre os já citados. A sequência dos diferentes grupos taxionomicos vai do de categoria mais elevada, o reino, á unidade zoologica, a especie. Para que se possa avaliar a sua importancia, figurei-os em tres tipos de letra. Tomando, para exemplo, uma determinada formiga, mostro como a mesma se acha classificada nesses diferentes grupos:

| | |
|---|---|
| **REINO** ........................................ | **Animal** |
| **SUB-REINO, PHYLUM** ....................... | **Arthropoda** |
| **Sub-phylum** ................................ | |
| **CLASSE** ................................ | **Hexapoda** |
| **Sub-classe** .......................... | **Pterygota** |
| **ORDEM** ............................ | **Hymenoptera** |
| SUB-ORDEM .................... | **Clistogastra** |
| SUPER-FAMILIA ............... | **Formicoidea** |
| **FAMILIA** ..................... | **Formicidae** |
| SUB-FAMILIA .............. | **Ponerinae** |
| TRIBU .................... | **Ectatommini** |
| **GENERO** ............... | **Ectatomma** |
| SUB-GÊNERO ........... | **Ectatomma** |
| **ESPECIE** ........... | **edentatum** |
| **Sub-especie** ....... | **muticum** |
| **Variedade** ....... | **densestriatum** |

## NOMENCLATURA ZOOLOGICA

7. **Regras de nomenclatura** — Para não haver confusão na designação científica dos animais, são hoje universalmente adotadas regras de nomenclatura promulgadas pelos Congres-

sos Internacionais de Zoologia. O primeiro Codigo, proposto por BLANCHARD e adotado no 1.º Congresso reunido em Paris em 1889, foi novamente adotado no 2.º Congresso reunido em Moscou em 1892. Nos Congressos subsequentes foram definitivamente aprovadas as chamadas *Regras Internacionais de Nomenclatura Zoologica,* hoje acrescidas de varias decisões suplementares. Não transcreverei para aqui todas essas regras; limitar-me-ei apenas a expôr as principais, que devem ser bem conhecidas por todos aqueles que estudam a entomologia.

Além das Regras Internacionais de Nomenclatura Zoologica os entomologos, em sua maioria, na resolução de questões de sistematica, mal esclarecidas ou totalmente omissas nas referidas regras, orientam-se segundo o *Codigo Entomologico* proposto em 1912 por N. BANKS e A. N. CAUDELL. Não tendo êle, porém, caráter oficial, é claro que se não o poderá seguir senão nos casos em que não colidir com as Regras Internacionais de Nomenclatura.

Escolheram os zoologos a decima edição do *Systema Naturae* de CARL VON LINNÉ (LINNAEUS), publicada em 1758, para servir de base e ponto de partida da nomenclatura binaria.

A nomenclatura das especies é latina e binominal, isto é, cada especie é designada por duas palavras: a primeira que representa o nome do gênero a que pertence e a segunda propriamente o da especie considerada.

Exemplo: a formiga de fogo — *Solenopsis saevissima* — gênero *Solenopsis,* especie *saevissima.*

A nomenclatura das sub-especies e variedades é trinominal, sendo o nome da sub-especie ou variedade acrescentado ao da especie, "sem interposição de qualquer sinal de pontuação".

Exemplo: *Atta sexdens rubropilosa* ou *Atta sexdens* var. *rubropilosa.*

A nomenclatura dos sub-gêneros, gêneros e demais grupos superiores (familias, ordens, etc.) é uninominal.

8. — **Dos nomes de categorias superiores a gêneros** — O nome de familia é formado acrescentando-se ao radical do

gênero que serve de tipo a desinencia *idae* e o de sub-familia, acrescentando-se êsse mesmo radical a desinencia *inae* (artigo 4).

O nome de familia ou de sub-familia deve ser mudado quando fôr mudado o nome do gênero que serve de tipo (art. 5).

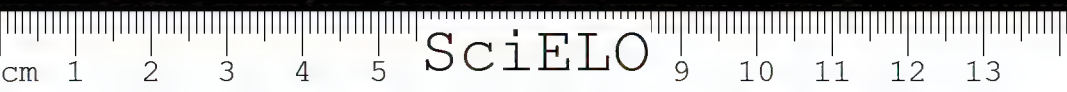
No que se refere aos nomes de familia e de sub-familia, o Codigo Internacional não é bastante claro. O Codigo de BANKS e CAUDELL, entretanto, estabelece o seguinte (art. 108): o nome de familia deve ser formado substituindo-se a ultima sílaba do nome generico (de preferência o mais antigo), no genitivo, pela terminação *idae*. O mesmo se fará com relação ás sub-familias.

O Codigo Internacional é tambem omisso quanto á formação dos nomes de super-familia e de tribu. Eis, em resumo, o que estatue o referido codigo norte-americano: o nome de uma super-familia deve ser formado substituindo-se o *idae* de um dos nomes das familias inclusas pela terminação *oidea*. O nome de tribu (a primeira divisão abaixo de sub-familia) deve ser baseado num dos gêneros inclusos e deve terminar em *ini*. Uma das tribus de uma sub-familia deve ter por base o mesmo gênero da tribu.

9. **Dos nomes de gênero e de sub-gênero** — Os nomes de gênero e de sub-gênero devem consistir em uma palavra simples, unica, latina ou latinisada, ou tratada como tal, si ela não deriva do latim. Devem tambem ser empregados como substantivos no nominativo singular e "escritos com a primeira letra maiuscula" (art. 8).

O nome generico passa para a categoria de sub-gênero quando o gênero passa a categoria de sub-gênero e reciprocamente (art. 7).

Quando um gênero é dividido em sub-gêneros o nome do sub-gênero típico é igual ao do gênero correspondente (art. 9).

O nome do sub-gênero, quando citado na especie, deve ser colocado entre parentesis entre os nomes generico e especifico (art. 10).

Exemplo: *Piazurus* (*Pseudopiazurus*) *obesus*.

10. **Do nome específico** — Os nomes específicos, quer sejam substantivos no nominativo ou no genitivo, quer adjetivos concordando em gênero com o nome generico, devem igualmente ser univocos. Todavia, por excepção, serão admitidas denominações específicas de vocabulo duplo, que tenham por fim ou a dedicatoria a uma pessoa cujo nome é duplo, ou o estabelecimento de uma comparação com um objeto simples. Neste caso as duas palavras que compõem o nome específico ou são reunidas por um traço de união ou escritas em uma só palavra (art. 15).

Exemplo: *Sanctae-Catharinae* ou *sanctaecatharinae, cornu-pastoris* ou *cornupastoris*.

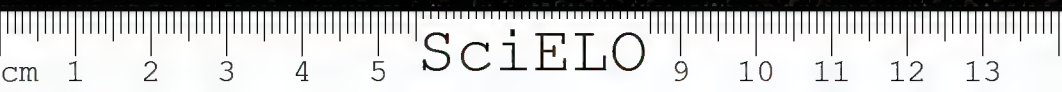
Sómente os nomes de pessôas, empregados como nomes específicos, podem ser representados com a primeira letra maiúscula; todos os outros nomes específicos deverão ser escritos com a primeira letra minúscula (art. 13).

Exemplos: *Cruzi* ou *cruzi, viridis, lateralis*.

Quando se dedica uma especie a uma pessôa que tenha um nome moderno, o genitivo, ao envés de seguir as regras da declinação latina, será formado pela adição de um *i* ao nome completo da pessôa se fôr homem, e de *ae* se fôr mulher (art. 14, *c*).

Exemplos: *Cruzi, Mariae*.

11. **Do nome do autor** — Deve ser considerado autor de um nome científico o que o publicou em primeiro lugar, acompanhando-o de uma indicação, uma definição ou de uma descrição, a menos que seja evidente, pelo conteúdo da publicação, que uma outra pessoa é a responsavel pelo dito nome, sua indicação, definição ou descrição (art. 21).

Quando se tiver de citar o nome do autor com o respectivo nome científico, aquele deve ser colocado logo após o nome científico, sem interposição de qualquer sinal de pontuação. Quaisquer outras indicações (data, *sp. n., emend., sensu stricto*, etc.), devem seguir o nome do autor, porém dêle separadas por uma virgula (art. 22).

Exemplo: o nome científico da mosca domestica, descrita em 1758 por LINNEU, é *Musca domestica* Linnaeus, 1758.

Quando uma especie fôr transferida para um outro gênero, diferente daquele em que ela foi incluida pelo autor, conserva-se na anotação o nome do autor que descreveu a especie entre parentesis, podendo colocar-se, logo em seguida, sem interposição de qualquer sinal de pontuação, o nome do autor que fez essa nova combinação (art. 23).

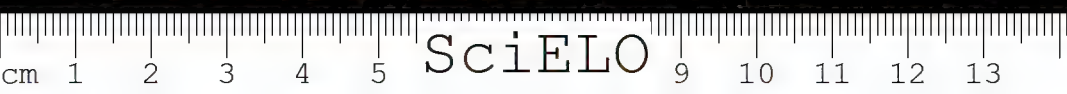
Exemplo: LINNEU, em 1758, deu o nome de *Formica sexdens* a uma formiga que, em 1804, foi considerada por FABRICIUS como pertencente ao gênero *Atta,* por êle creado. Se quizermos, pois, escrever o nome desse inseto com todas as notações, assim faremos: *Atta sexdens* (Linné, 1758) Fabricius, 1804, ou, abreviando: *Atta sexdens* (L., 1758) F., 1804.

As abreviações dos nomes de autores antigos devem ser feitas segundo a lista de abreviações publicada pelo "Museu Zoologico de Berlim" ([2]).

Em alguns casos, autores antigos designaram, sob uma denominação específica unica, formas que constituem duas especies distintas. Neste caso, a especie restricta a qual fôr atribuido o nome específico, pode receber uma notação indicando ao mesmo tempo o nome do autor que estabeleceu a especie primitiva e o nome do que efetuou a divisão desse especie, seguido áquele de uma das expressões: *pro parte* ou *partim* (art. 24).

12. **Lei da prioridade** — Adota-se sempre, para cada gênero e cada especie, o nome mais antigo pelo qual foram designados, quando êsse nome foi divulgado numa publicação em que veiu acompanhado de uma indicação, de uma definição ou de uma descrição e quando o autor aplicou os principios da nomenclatura binaria (art. 25, *a* e *b*).

Todavia, qualquer nome generico ou específico, publicado depois de 31 de Dezembro de 1930, não será valido se o autor, ao apresentá-lo, não o fizer acompanhar: de um sumario dos

(2) Liste der Autoren zoologischer Art-und Gattungsnamen zusamengestelt von den Zoologen des Museum für Naturkund in Berlin, Berlin, 2. vermehrte Auflage, 8º, 1896.

caracteres (diagnose, definição ou descrição resumida), que diferencie o gênero ou a especie dos outros gêneros ou especies; ou de uma referência bibliografica precisa de tal sumario de caracteres (diagnose, definição ou descrição condensada). No caso de um nome generico êste deverá ser acompanhado de uma designação precisa da especie típica (*genotipo; autogenotipo* ou *ortotipo*) (art. 25, *c*).

As aplicações da lei da prioridade devem vigorar da data da publicação da 10.ª edição do "Systema Naturae" de LINNEU, isto é, de 1758 em diante (art. 26).

A lei da proridade deve ser aplicada ou o nome mais antigo deve ser conservado:

1.º, quando uma parte qualquer de um animal foi denominada antes do proprio animal;

2.º, quando uma fase qualquer do ciclo evolutivo foi denominada antes da fase adulta;

3.º, quando os dois sexos de uma mesma especie foram considerados como pertencentes a especies ou mesmo gêneros distintos;

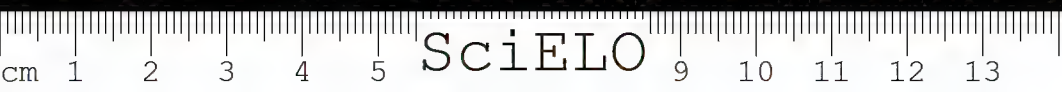
4.º, quando o animal apresenta uma sucessão regular de gerações desemelhantes, que foram consideradas como pertencentes a especies ou mesmo a gêneros distintos (art. 27).

Quando dois ou mais gêneros forem reunidos em um só, êste toma o nome do gênero mais antigo, e, se ambos foram publicados num mesmo trabalho, prevalecerá naturalmente o nome que estiver em primeiro lugar nesse trabalho (art. 28).

A mesma regra deve ser aplicada quando duas ou mais especies ou sub-especies forem reunidas em uma só.

Uma vez publicado um nome científico, generico ou específico, não poderá mais ser regeitado, nem mesmo pelo autor, por impropriedade ou *tautonomia* (arts. 32 e 33).

Diz-se que há *tautonomia* quando o nome específico e, eventualmente, o nome sub-especie são idênticos ao nome generico.

Um nome generico é rejeitado como *homonimo* (*nome preocupado*) quando já foi empregado para outro gênero (art. 34).

Um nome específico é rejeitado como *homonimo* quando já foi empregado para designar outra especie ou sub-especie do mesmo gênero (art. 35).

Os diferentes nomes aplicados para um mesmo gênero ou para uma mesma especie são os *sinonimos* desse gênero ou dessa especie.

Para se verificar se um nome que se propõe para um gênero ou sub-gênero está ou não preocupado, deve consultar-se as obras de SCUDDER, WATERHOUSE, SHERBORN e o *Zoological Record,* citados na bibliografia deste capítulo.

13. **Tipos** — Segundo determinação dos congressos de nomenclatura zoologica, convem que qualquer proposta de um novo grupo sistematico seja acompanhada de uma diagnose individual e diferencial, escrita de preferência em alemão, inglês, francês, italiano ou latim.

Nas descrições de especies, sub-especies e variedades, é indispensavel assinalar:

*a*) a localidade e a data referentes ao material típico;

*b*) o que constitue o material típico, isto é, numero de especimens, informações sôbre o sexo desses especimens, nome do colecionador;

*c*) em que coleção se acha guardado o material típico e qual o numero de ordem que apresenta.

Quando o autor de uma especie ou de uma sub-especie fundamenta a sua descrição em um especimen unico, êste é considerado o *tipo,* ou melhor, o *holotipo* da especie.

Si, além do tipo, o autor da especie, no momento de descrevê-la, possue outros exemplares, êstes são os *paratipos*.

Dá-se, pois, o nome de *paratipo* a cada um dos especimens da série examinada dentre a qual foi escolhido o tipo.

Si, porém, o autor não escolher um especimen da série típica para servir especialmente de tipo e basear a sua descrição no resultado do exame de todos os especimens da série, êstes serão os *cotipos* da especie.

Quando, depois de feita a descrição original, um cotipo fôr escolhido para tipo, a êste se dá o nome de *lectotipo,* dando-se aos demais cotipos o nome de *paralectotipos*.

Dá-se o nome de *alotipo* a um paratipo do sexo oposto ao

do holotipo, ou, como o define FERRIS, a qualquer indivíduo que servir de base á descrição do sexo oposto ao do holotipo, em qualquer época ou por qualquer autor.

*Topotipo* é um especimen coligido no mesmo lugar em que foi encontrado o tipo e com o qual foi comparado por outro especialista, que não o autor da especie.

*Metatipo* é um especimen comparado pelo autor da especie com o tipo e por êle determinado como sendo da mesma especie, ou melhor, um topotipo, porém comparado pelo autor da especie.

*Homotipo,* ou melhor *homeotipo,* é um especimen comparado com o tipo por outrem que não o autor da especie, e por êle determinado como sendo da mesma especie, porém, não procedente da localidade em que foi encontrado o tipo.

*Ideotipo* é um homoetipo, porém comparado pelo autor da especie.

*Neotipo* é um especimen oriundo da mesma região geografica, de preferência da localidade em que foi encontrado o tipo, escolhido por um especialista ou pelo autor da especie, para substituir o holotipo que se tenha estragado ou perdido ou que se ache em máu estado de conservação.

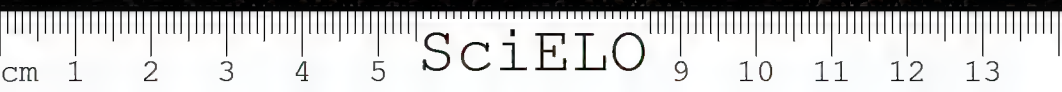
Para o estudo dos principios gerais de entomologia sistematica recomendo a leitura das obras de FERRIS (1928) e de SCHENK e MC MASTERS (1936) e para a compreensão dos termos varios, empregados por diferentes autores, na designação dos *tipos* indico os trabalhos de HORN (1920) e de FRIZELL (1933).

## 14. Bibliografia.


AGASSIZ, L.
1842-1846 — Nomenclator zoologicus.
2 vols. et Index Universalis.

CUÉNOT, L.
1936 — L'espèce.
310 p., 42 figs.
Paris: Doin & Cie.

FERRIS, G. F.
1928 — The principles of systematic entomology.
Stanford University Publications, University Series — Biol. Sc., vol. 5, n.' 3, 169 pp., 11 figs. Stanford Univ. Press, California.

FRIZZEL, D. L.
1933 — Terminology of types.
Amer. Midl. Nat. 14 : 639-668.

HORN, W.
1920 — Ueber der musealen Minrauch mit Insekten "Typen". Xe. Congrès International de Zoologie, 1022-1042. Budapest.

**International Rules of Zoological Nomenclature.**
X Congrès International de Zoologie, tenu a Budapest du 4 au 10 Septembre 1927. II. Annexe: 1583-1609.
Anteriormente publicadas nos Proc. Biol. Soc. Washington (1926) 39 : 75-104.
V. Amaral, A. do, 1930 — Regras internacionais de nomenclatura zoologica. Tradução para o português. Mem. Inst. Butatan. São Paulo.

MARSCHALL, A.
1873 — Nomenclator zoologicus. Continens nomina systematica generum animalium tam viventium quam fossilium secundam ordinem alphabeticum disposita. Nomes de 1846 a 1868.
1 vol. Vindobonae.

SCHENK, E. T. & MC MASTERS, J. H.
1936 — Procedure in taxonomy. Including a reprint of the International Rules of Zoological Nomenclature with summaries of opinions rendered to the present date. 72 pp.
Stanford Univ. Press.

SCHULZE, F. E., KUKENTHAL, W. & HELDER, K.
1926-1935 — Nomenclator animalium generum et subgenerum. Verlage der Preussischen Akademie d. Wissenschaften. Bd., 1, A-B, 1926; Bd. II, C-E, 1929; Bd. III, F-M, 1932; Bd. IV, N, 1935.

SCUDDER, S. H.
1882 — Nomenclator zoologicus. An alphabetical list of all generic names that have been employed by naturalists for recent and fossil animals from the earliest times to the close of the year 1879.
In 2 parts: I Supplemental List. II Universal Index. Washington, 8º.

SHERBORN, C. D.
1902 — Index animalium sive index nominum quae ab A. D. 1758 generibus et speciebus animalium imposita sunt. Societatibus eruditorum adjuvantibus a Carolo Davies Sherborn confectus. Sectio prima Kalendis januariis MDCCLVIII, usque ad finem decembris MDCCC, Cantabrigiae, MDCCCII, 8º.
Sectio secunda a Kalendis januariis MDCCCLVIII, usque ad finem decembris MDCCC, London, vols. já publicados: A-B, C, D-G, H-L, M-N, O-P, Q-R-S, T-Z e partes XXIX a XXXIII.

WATERHOUSE, C. D.
1902 — Index zoologicus. An alphabetical list of names of genera and subgenera proposed for use in zoology as recorded in the Zoological Record 1880-1900, together with other names not included in the "Nomenclator zoologicus" of S. H. Scudder. Edit. by David Sharp.
1912 — Index zoologicus. n. II. An alphabetical list of names of genera and sub-genera proposed for use in zoology as recorded in the Zoological Record, vols. 38-47 inclusive (1901-1910) and the zoology volumes of the "International Catalogues of Scientific Litterature", annual issues 1-10, together with names not included in previous nomenclature.

**Zoological Record.**
London, 1864-1937 — Lista de novos generos no fim de cada volume.

# CAPITULO II

## Classificação dos insetos e bibliografia entomologica

### CLASSIFICAÇÃO DOS INSETOS

15. **Posição sistematica dos insetos.** — Antes de tratar do assunto principal do presente capitulo, convem dizer sobre a posição sistematica dos insetos em relação com os grupos que lhes são afins.

Como se sabe, os insetos pertencem ao grande phylum **Arthropoda**, ou dos Artropodos, isto é, dos animais de apendices locomotores articulados e um esqueleto externo quitinisado. Compreende esse phylum cerca de 675.000 especies descritas (aproximadamente 4/5 do numero de animais conhecidos num total de 840.000 especies), distribuidas em varias classes. Dentre elas a dos Hexapodos ou Insetos é a que compreende exclusivamente os Artropodos eutraqueados, com o corpo dividido em 3 regiões (cabeça, torax e abdomen), um par de antenas, 3 pares de pernas toraxicas e, geralmente, dois pares de azas ([3]).

A parte da zoologia que trata dos insetos é a *entomologia*. A palavra *inseto* (*insectum*), oriunda de *intersectum,*

---

(3) Neste trabalho não trato da ordem **Protura** (Classe **Myrientomata**), cujas especies, desprovidas de antenas, são incluidas por varios autores na subclasse **Apterygogenea** de **Hexapoda**.

corresponde á denominação grega ἔντομα, dada por ARISTOTELES a todos os animais de corpo entrecortado ou segmentado.

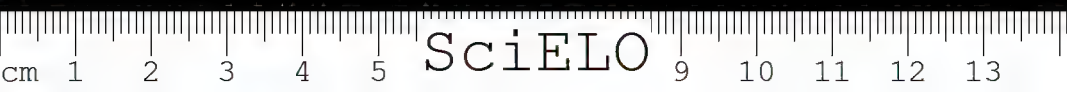
Assim, a *Entomologia,* ou ciencia dos insetos, deveria abranger todos os animais articulados ou *Artropodos*. Aliás, durante muitos anos, foi este o conceito que prevaleceu entre os zoologos.* Todavia, desde LATREILLE, a palavra *entomologia* é empregada para designar exclusivamente a *ciencia dos Artropodos Hexapodos*.

16. **Classificações entomologicas**. — A classe dos insetos, sob o ponto de vista da quantidade de especies que a constitue, é o grupo dominante em toda a escala zoologica. Segundo um computo apresentado por METCALF e FLINT (1928), o numero de insetos conhecidos atinge a um total de 625.000 especies. E como calcularam haver, em todo reino animal, cerca de 840.000 especies descritas, poder-se-á, portanto, concluir que perto de tres quartas partes desse numero pertencem á classe dos insetos.

Depois da primeira classificação dos insetos em 7 ordens, feita por LINNAEUS em 1735, foram apresentados sucessivamente outros sistemas compreendendo as novas formas que iam sendo estudadas e que não podiam ser incluidas nas ordens anteriormente estabelecidas.

Dentre as classificações propostas, com maior aceitação, devem ser citadas as de: PACKARD (1883 e 1885), BRAUER (1885), SHARP (1895-1899), COMSTOCK (1895), HANDLIRSCH (1904 e 1908), SHIPLEY (1904), BÖRNER (1904), BRUES & MELANDER (1915), KRAUSSE & WOLFF (1919), CRAMPTON (1924), HANDLIRSCH (1930, in SCHRÖDER) e de BRUES & MELANDER (1932).

Os entomologistas atuais ou adotam uma dessas classificações integralmente ou um sistema nas mesmas baseado.

Seria de toda a vantagem que a questão da classificação geral dos insetos fosse discutida nos congressos internacionais de zoologia e especialmente de entomologia, de modo a ficar definitivamente estabelecida uma classificação que fosse aceita por todos os entomologistas. Enquanto isso não se realizar, continuarei a adotar, nos cursos de entomologia a meu

cargo, o seguinte sistema, baseado principalmente na classificação de HANDLIRSCH.

Classe: **HEXAPODA** Latreille; INSECTA Linné, partim et actorum.

Sub-classe: APTERYGOGENEA Brauer, 1885.
*Apterygota* Lang, 1888.
1.ª Ord. THYSANURA (Latreille, 1796) Grassi, 1888.
*Aptera* Shipley, 1904.
2.ª Ord. COLLEMBOLA Lubbock, 1869.
*Apantoptera* Shipley, 1904.
Sub-classe: PTERYGOGENEA Brauer, 1885.
*Pterygota* Lang, 1888.
3.ª Ord. EPHEMERIDA Leach, 1817.
*Agnatha* Meinert, 1883.
*Plectoptera* Packard, 1886.
*Ephemeroptera* Haeckel, 1896.
*Ephemeroptera* Shipley, 1904.
4.ª Ord. ODONATA Fabricius, 1792.
*Paraneuroptera* Shipley, 1904.
5.ª Ord. PERLARIAE Latreille, 1802.
*Plecoptera* Burmeister, 1839.
*Perlaria* Handlirsch, 1903.
*Perloptera* Krausse & Wolff, 1919.
6.ª Ord. EMBIIDINA (Hagen, 1861) Enderlein, 1903.
*Embiodea* Kusnezov, 1903.
*Embiaria* Handlirsch, 1903.
*Embioidea* Handlirsch, 1903.
*Embioptera* Shipley, 1904.
*Adenopa* Verhoeff, 1904.
*Oligoneura* Börner, 1904.
*Netica* Navas, 1913.
7.ª Ord. ORTHOPTERA (Olivier, 1811).
*Saltatoria* Latr., 1817.
8.ª Ord. GRYLLOBLATOIDEA Brues & Melander, 1915.
9.ª Ord. PHASMIDA Leach, 1815.
*Phasmodea* Burm., 1838.
*Ambulatoria* Westwood, 1859.
*Phasmoidea* Handl., 1903.
*Gressoria* Börner, 1904.
*Phasmatodea* Jacobson e Bianchi, 1905.
10.ª Ord. DERMAPTERA (De Geer ,1773) Kirby, 1815.
*Euplekoptera* Westwood, 1831.
*Euplecoptera* Westw., 1938.
*Euplexoptera* Westw., 1839.

11.ª Ord. DIPLOGLOSSATA Saussure, 1879.
*Dermodermaptera* Verhoef, 1902.
*Hemimerina* Burr, 1911.

12.ª Ord. BLATTARIAE Latr., 1810.
*Blattaria* Burm., 1829.
*Oothecaria* Verh., 1902, partim.
*Blattoidea* Handl., 1903.

13.ª Ord. MANTODEA Burm., 1838.
*Oothecaria* Verh., 1902, partim.
*Mantoidea* Handl., 1903.

14.ª Ord. ISOPTERA (Brullé, 1832) Comstock, 1895.
*Socialia* Börner, 1904.

15.ª Ord. ZORAPTERA Silvestri, 1913.

16.ª Ord. CORRODENTIA (Burm., 1839) Handl., 1903.
*Copeognatha* Enderlein, 1903.
*Psocoptera* Shipley, 1904.

17.ª Ord. MALLOPHAGA Nitzsch, 1818.
*Anoplura* Leach.
*Lipoptera* Shipley, 1904.

18.ª Ord. ANOPLURA Leach, 1815.
*Siphunculata* Latr., 1825.
*Parasita* Comst., 1895.
*Phthiraptera* Haeckel, 1896.
*Pseudorhynchota* Cholodkowsky, 1903.
*Ellipoptera* Shipley, 1904.
*Lipognatha* Börner, 1904.

19.ª Ord. THYSANOPTERA Haliday, 1836.
*Physapodes* Dumeril, 1806.
*Physopoda* Burm., 1836, 1838.

20.ª Ord. HEMIPTERA (L., 1758) Leach, 1817.
*Heteroptera* Latr., 1810.
*Frontirostria* Zett., 1828.
*Rhynchota* Burm., 1835, partim.

21.ª Ord. HOMOPTERA (Latr., 1817) Westw., 1840.
*Gulaerostria* Zett., 1828.
*Rhynchota* Burm., 1835, partim.

22.ª Ord. NEUROPTERA L., 1758.
(Incluindo MEGALOPTERA Latr., 1802 e RHAPHIDIDES Leach, 1815).

23.ª Ord. PANORPATAE (Latr., 1802) Brauer, 1885.
*Mecaptera* Packard, 1886.
*Mecoptera* Comst., 1895.

24.ª Ord. TRICHOPTERA Kirby, 1813.
*Phryganoidea* Handl., 1903.

25.ª Ord. LEPIDOPTERA L., 1758.
*Glossata* Fabr., 1775.

26.ª Ord. DIPTERA L., 1758.
*Halterata* Scopoli, 1763.
*Antliata* Fabr., 1775, partim.
*Halteriptera* Clairv., 1798.
27.ª Ord. SIPHONAPTERA Latr., 1825.
*Suctoria* De Geer, 1778.
*Aphaniptera* Kirby, 1826.
28.ª Ord. COLEOPTERA (L., 1758) Latr., 1796.
*Eleuterata* Fabr., 1795.
29.ª Ord. STREPSIPTERA Kirby, 1813.
*Rhipiptera* Latr., 1825.
30.ª Ord. HYMENOPTERA L., 1758.
*Lambentia* Haeckel, 1896.

## 17. Chave para determinação das sub-classes e ordens de Hexapoda (4)

(Para as formas adultas)

1 Insetos ametabolicos, apteros, cujo abdomen apresenta apendices locomotores rudimentares .................... ............................... Sub-classe **Apterygogenea**.
1' Insetos pauro, hemi ou holometabolicos, apteros ou alados, cujo abdomen é totalmente desprovido de apendices locomotores ....................... Sub-classe **Pterygogenea**.

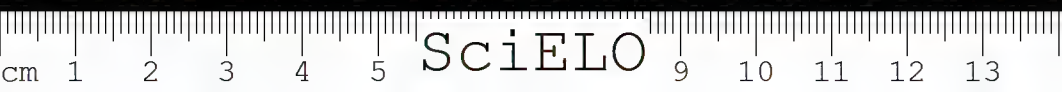
Sub-classe **APTERYGOGENEA**.

1 Aparelho bucal constituido por peças livres (*ectognato*) ou retraídas na cavidade bucal (*entognato*), abdomen alongado, de 11 segmentos, apresentando de 2 a 8 pares de pernas rudimentares e de 2 a 3 cércos anais, desprovido, porém, de *tubo ventral* no primeiro esternito **Thysanura**.
1' Aparelho bucal entognato; abdomen curto, de 6 segmentos, apresentando um *tubo ventral* no primeiro esternito, um pequeno apendice bifurcado (*tenaculum*) no terceiro esternito e, muitas vezes, no quarto ou quinto esternito, um grande apendice bifido (*furcula*) .......... **Collembola**.

Sub-classe **PTERYGOGENEA**.

1 Insetos apteros .................................. 2.
1' Insetos alados .................................. 26.

---

(4) Na confecção das chaves adotei o metodo numerico preconisado por WILLIAMSON (Keys in systematic work — Science, June 30, 1922, p. 703).

2(1) Insetos pequenos, de aspéto anormal, quasi sempre fixos ás partes epigeas ou hipogeas das plantas, com o tegumento nú ou protegido por uma escama ou por uma carapaça, ou simplesmente revestido de secreção cerea, sobre êle disposta com aspéto pulverulento ou de filamentos ou fitas. Em todos os casos, porém, o aparelho bucal é do tipo sugador e constituido por um rostrum filamentar (piolhos dos vegetais) ............................ **Homoptera**.

2' Insetos larviformes, de corpo cilindroide, sem secreção cerea ............................................ 3.

2" Insetos diferentes dos incluidos nos grupos anteriores 5.

3(2') Providos de pernas (algumas femeas de besouros) ...... ............................................... **Coleoptera**.

3' Sem pernas ........................................ 4.

4(3') Insetos muito pequenos, que vivem parasitariamente no corpo de outros insetos adultos .......... **Strepsiptera**.

4' Insetos não muito pequenos, de corpo saciforme, incluido em um casulo formado por fragmentos de galhos ligados por fios de seda (femeas de **Psychidae**) ...... **Lepidoptera**.

5(2") Tarsos aparentemente uniarticulados, apresentando um orgão vesiculiforme, semelhante a um casco, entre duas garras rudimentares. Insetos, em geral, com menos de um centimetro de comprimento (Trips) .... **Thysanoptera**.

5' Ultimo articulo dos tarsos normal, com 1 ou 2 garras visiveis ............................................ 6.

6(5') Aparelho bucal mastigador ........................ 7.

6' Aparelho bucal sugador ........................... 21.

7(6) Cabeça prolongada inferiormente em uma tromba ou rostrum um pouco mais longo que a cabeça **Panorpatae**.

7' Cabeça não prolongada inferiormente ............. 8.

8(7') Abdomen provido de um par de cércos unisegmentados, em geral, fortemente chitinisados e em forma de pinça ou forceps; tarsos trimeros (5) ........................... ................. **Dermaptera** (incl. ord. **Diploglossata**).

8' Abdomen desprovido de cércos ou, quando provido, não com a forma referida em (8) .................... 9.

---

(5) Nas especies da sub-ordem **Arixenina** e da ordem **Diploglossata** os cércos, comquanto unisegmentados, são de aspéto diferente e bem menos robustos que nos demais Dermapteros. Tais especies são ectoparasitas de mamiferos.

9(8') Abdomen sem cércos .............................. 10.
9' Abdomen provido de cércos .......................... 13.

10(9) Insetos pediculoides; tarsos de 1 a 3 articulos ....... 11.
10' Insetos formicoides; tarsos de 4 a 5 articulos ........ 12.

11(10) Corpo deprimido; antenas de 5 segmentos no maximo (piolhos de aves e mamiferos) ............... **Mallophaga.**
11' Corpo não deprimido; antenas filiformes, multi-segmentadas ................................. **Corrodentia.**

12(10') Abdomen aderente, tarsos de 4 articulos, raramente de 5 (cupins) ................................ **Isoptera.**
12' Abdomen separado do torax por uma constrição na base; tarsos de 5 articulos (formigas) ......... **Hymenoptera.**

13(9') Cércos unisegmentados ............................ 14.
13' Cércos multisegmentados .......................... 15.

14(13) Tarsos de 5 articulos (bichos-páo) ........... **Phasmida.**
14' Tarsos de 2 articulos ......................... **Zoraptera.**

15(13') Pernas do par posterior saltatoriais, ou, quando não distintamente deste tipo, as do par anterior fossoriais (gafanhotos) ................................. **Orthoptera.**
15' Pernas posteriores não saltatoriais, isto é, femures do par posterior não mais dilatados que os das outras pernas; se, porém, são mais dilatados, o primeiro articulo dos tarsos das pernas anteriores é mais volumoso que nas demais pernas ................................. 16.

16(15') Pernas do par anterior raptoriais (louva-Deus) **Mantodea.**
16' Pernas do par anterior, não raptoriais ............... 17.

17(16') Tarsos de 3 articulos ............................ 18.
17' Tarsos de 4 a 5 articulos ........................ 19.

18(17) Primeiro articulo dos tarsos do par anterior muito mais dilatado que nas demais pernas .............. **Embiidina.**
18' Primeiro articulo dos tarsos do par anterior normal ...... ............................................ **Perlariae.**

19(17') Tarsos de 4 articulos; cércos muito curtos (cupins) ...... ............................................ **Isoptera.**
19' Tarsos de 5 articulos; cércos mais ou menos alongados 20.

20(19') Corpo achatado e oval; femeas sem ovipositor (baratas) ................................... **Blattariae.**

20' Corpo alongado; fêmeas com ovipositor bem desenvolvido .................................. **Grylloblattoidea.**

21(6') Corpo mais ou menos revestido de escamas e longos pêlos; proboscida enrolada sob a cabeça (espiro- tromba) ............................................ **Lepidoptera.**
21' Corpo sem escamas; proboscida não enrolada sob a cabeça ................................................ 22.

22(21') Proboscida com labio segmentado .................... 23.
22' Peças bucais, quando visiveis, sem labio segmentado .. 24. ............................................ **Homoptera.**
23(22) Fronte tocando os quadris das pernas anteriores.
23' Fronte não tocando os quadris das pernas anteriores ...... ............................................ **Hemiptera.**

24(22') Tarsos de 1 articulo (piolhos hematofagos, de mamiferos) ........................................ **Anoplura.**
24' Tarsos de 5 articulos ................................ 25.

25(24') Corpo fortemente comprimido (pulgas) ... **Siphonaptera.**
25' Corpo não comprimido ......................... **Diptera.**

26(1') Duas asas ............................................. 27.
26' Quatro asas ........................................... 34.

27(26) Asas coriaceas ou pergaminhosas .................. 28.
27' Asas membranosas ..................................... 32.

28(27) Aparelho bucal sugador, com labio segmentado (percevejos) ........................................ **Hemiptera.**
28' Aparelho bucal mastigador ......................... 29.

29(28') Asas coriaceas, sem nervuras (*elitros*) (bezouros) ........ ............................................ **Coleoptera.**
29' Asas pergaminhosas, com nervuras .................. 30.

30(29') Pernas do par posterior saltatoriais ou, quando não deste tipo, as do par anterior fossoriais (gafanhotos, grilos e grilos-toupeira) ............................ **Orthoptera.**
30' Pernas posteriores normais; anteriores não fossoriais .. 31.

31(30') Céscos unisegmentados (bichos-páo) ......... **Phasmida.**
31' Cércos multi-segmentados (baratas) .......... **Blattariae.**

32(27') Aparelho bucal sugador (moscas e mosquitos) .. **Diptera.**
32' Aparelho bucal rudimentar ou ausente ............. 33.

33(32') Asas com uma nervura apenas, halteres presentes, (machos da fam. **Coccidae**) .................... **Homoptera.**
33' Asas com muitas nervuras; sem halteres .. **Ephemerida.**

34(26') Os dois pares de asas de estrutura diferente ....... 35.
34' Asas da mesma estrutura, membranosas ........... 43.

35(34) Asas anteriores com a parte basal coriacea e a apical membranosa (*hemelitros*) (percevejos do mato) **Hemiptera.**
35' Asas anteriores da mesma estrutura em toda a extensão ............................................... 36.

36(35') Asas anteriores corneas ou coriaceas, sem nervuras (*elitros*), desenvolvidas ou encurtadas ............... 37.
36' Asas anteriores pergaminhosas (*tegminas*), apresentando nervuras ........................................ 39.

37(36) Abdomen provido de cércos em forma de pinça ou forceps .......................................... **Dermaptera.**
37' Abdomen sem cércos ............................. 38.

38(37') Asas posteriores com nervuras longitudinais e transversais; tarsos providos de garras (bezouros) ...... **Coleoptera.**
38' Asas posteriores consideravelmente mais desenvolvidas que as anteriores e sem nervuras transversais; tarsos sem garras ................................... **Strepsiptera.**

39(36') Asas posteriores não dobradas; aparelho bucal sugador (rostrum) com labio segmentado (cigarras e cigarrinhas) ...................................... **Homoptera.**
39' Asas posteriores dobradas longitudinalmente em leque; aparelho bucal mastigador ......................... 40.

40(39') Pernas do par posterior saltatoriais ou, quando não desse tipo, as do par anterior fossoriais (gafanhotos, grilos, grilos-toupeira) ............................. **Orthoptera.**
40' Pernas do par posterior normais; as anteriores não fossoriais ............................................ 41.

41(40') Pernas anteriores raptoriais (louva-Deus) ... **Mantodea.**
41' Pernas anteriores normais .......................... 42.

42(41') Cércos uni-segmentados (bichos-páo) ........ **Phasmida.**
42' Cércos multi-segmentados (baratas) .......... **Blattariae.**

43(34') Tarsos aparentemente uniarticulados, apresentando no apice um orgão vesiculiforme, semelhante a um casco, entre duas unhas rudimentares; asas muito estreitas com longos pêlos marginais (peniformes) (Trips) ... **Thysanoptera.**
43' Ultimo articulo dos tarsos normal; asas de aspecto diferente .......................................... 44.

44(43') Asas completamente ou em grande parte revestidas de escamas; aparelho bucal, quando visivel, representado por uma proboscida enroscada sob a cabeça (espiro-tromba) (borboletas e mariposas) .................. **Lepidoptera.**
44' Asas transparentes, núas ou revestidas de pêlos; aparelho bucal de tipo diferente do dos lepidopteros ........ 45.

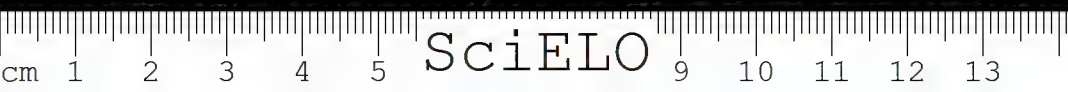
45(44') Aparelho bucal representado por um rostrum com labio segmentado ......................................... 46.
45' Aparelho bucal mastigador, mandibulado, ás vezes atrofiado; quando de outro tipo, não constituido por um rostrum com labio segmentado ............................ 47.

46(45) Fronte tocando os quadris das pernas anteriores (cigarras) ...................................... **Homoptera.**
46' Fronte não tocando os quadris das pernas anteriores ..... ................................................ **Hemiptera.**

47(45') Cabeça prolongada em uma tromba ou rostrum, mais longo que a cabeça, com as peças bucais no apice **Panorpatae.**
47' Cabeça com aspecto diferente ...................... 48.

48(47') Asas anteriores e posteriores aparentemente iguais, ou as posteriores com a área anal muito saliente, tornando-as muito mais largas na base que as anteriores; tarsos com menos de 5 articulos .................................. 49.
48' Asas posteriores geralmente menores que as anteriores, quando, porém, aparentemente iguais ou mais desenvolvidas que as anteriores, os tarsos são pentameros (5 articulos) ............................................ 52.

49(48) Asas anteriores com uma sutura transversal na base, permitindo o destacamento facil da maior parte da asa (cupins, formigas de Natal) .................. **Isoptera.**
49' Asas anteriores sem tal sutura ...................... 50.

50(49') Tarsos das pernas anteriores com o articulo basal (1º) bem mais dilatado que nas outras pernas ....... **Embiidina.**
50' Tarsos das pernas anteriores normais ................ 51.

51(50') Antenas setiformes, quasi invisiveis a olho nú (lavadeiras) ........................................... **Odonata.**
51' Antenas filiformes, alongadas ................. **Perlariae.**

52(48') Abdome com cércos ................................. 53.
52' Abdome sem cércos ................................. 54.

53(52) Cércos muito curtos, unisegmentados .......... **Zoraptera**
53' Cércos muito longos, com aspecto de filamentos caudais (Efemeras) .............................. **Ephemerida.**

54(52') Tarsos de 2 a 3 articulos .................. **Corrodentia.**
54' Tarsos pentameros ................................. 55.

55(54') Asas núas, apresentando nervuras longitudinais e varias nervuras transversais formando um reticulo mais ou menos complicado ........................... **Neuroptera.**
55' Asas núas ou mais ou menos revestidas de pêlos, com poucas nervuras transversais, não formando reticulo ...... 56.

56(55') Insetos cujo aspecto lembra o de pequenas mariposas, com as asas mais ou menos revestidas de pêlos; tagumento pouco esclerosado, mandibulas atrofiadas ou ausentes ... ........................................ **Trichoptera.**
56' Asas inteiramente núas ou com pêlos microscopicos; tegumento fortemente esclerosado; mandibulas desenvolvidas (vespas, abelhas, formigas) ............. **Hymenoptera.**

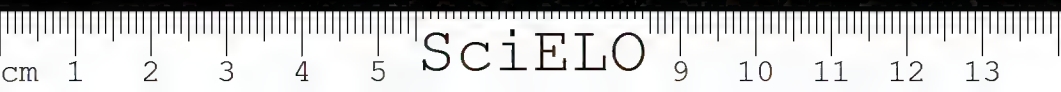
## BIBLIOGRAFIA ENTOMOLOGICA

Citarei aqui, por ordem cronologica, apenas as obras gerais mais interessantes. Quando tratar especialmente de cada grupo de insetos, mencionarei, no fim de cada capitulo, a respetiva bibliografia.

### 18. Manuais de entomologia.

BURMEISTER, H.
1832-55 — Handbuch der Entomologie.
5 vols. O 1.º trata de entomologia geral; o 2.º na 1.ª parte, de Hemiptera, na 2.ª parte, de Orthoptera e na 3.ª parte de Neuroptera. Nos volumes restantes o autor trata de Coleoptera.

GIRARD, M.
1873-85 — Les insectes. Traité élémentaire d'entomologie, comprenant l'histoire des espèces utiles et de leurs produits, des espèces nuisibles et des moyens de les détruire, l'étude des métamor-

phoses et des moeurs, les procédés de chasse et de conservation. 3 vols., 1 atlas de 118 ests. Tome I — Introduction — Coléopteres. Tome II — Orthoptères, Nevroptères porte-aiguillon. Tome III — Hymenoptères térébrants, Lepidoptères, Hemiptères, Diptères et ordres satellites.
Paris: Baillières & Fils.

SHARP, D.
1895-99 — The Cambridge natural history. Insects.
Vols. 5 e 6, XII + 1130 pp., 618 figs.
London and New York: Macmillan & Co.

HOWARD, L. O.
1901 — The insect book — A popular account of the bees, wasps, ants, grasshoppers, flies and other north american insects, exclusive of the butterflies, moths and beetles, with full life histories, tables and bibliographies.
XXVII + 429 p., 48 ests., 264 figs.
New York: Doubleday, Page & Co.

KELLOGG, V.
1905 — American insects.
VII + 694 p., 13 ests., 812 figs. New York: Henry Holt & Co.

MAXWELL-LEFROY, H., & HOWLETT, F. M.
1909 — Indian Insect life.
786 p., 536 figs. e 84 ests. color. London: W. Thacker & Co.

MAXWELL-LEFROY, H.
1923 — Manual of entomology, with special reference to economic entomology.
XVI + 541 p., 4 ests., 179 figs. London: Eduard Arnold & Co.

COMSTOCK, J. H.
1924 — An introduction to entomology.
XIX + 1044 p., 1228 figs. Ithaca, N. Y.: The Comstock Publishing Co.
A 8.ª edição, com o mesmo numero de paginas e de figuras, foi publicada em 1936.

TILLYARD, R. J.
1926 — The insects of Australia and New Zeland.
XVI + 560 p., grande nº de figs. e 44 ests. (8 color.).
Sydney: Angus & Robertson, Ltd.

SCHROEDER, C. von
1912-30 — Handbuch der Entomologie.
3 vols., 4038 p., 2514 figs. Est. e map. Jena: G. Fischer.

IMMS, A. D.
1934 — A general textbook of entomology (3ª edição).
XII + 727 p., 624 figs. New York: Dutton and Co. Inc.

## 19. Morfologia, fisiologia, etologia e ecologia entomologicas.

KOLBE, H. J.
1889-93 — Einführung in die Kenntnis der Insekten.
XII + 709 p., 324 figs. Berlin: F. Dümmler.

PACKARD, A. S.
1898 — A text book of entomology, including the anotomy, physiology, embryology and metamorphoses of insectes.
XVII + 729 p., 65 figs. New York-London: Macmillan & Co.

HENNEGUY, L.
1904 — Les insectes. Morphologie, reproduction, embryogenie.
XVIII + 804 p., 622 figs., 4 pls. Paris: Masson & Cie.

BUGNION, E. & GOELDI, E. A.
1913-14 — Hexapoda. Handb. der Morphologie der wirbellosen Tiere, de Arnold Lang, IV Band, III-IV. Lieferung, p. 415-634, figs. 43-119.
Jena: Gustav Fischer.

HOULBERT, C.
1910 — Les insectes, anatomie et physiologie générales. Introduction a l'étude de l'entomologie biologique.
372 p., 202 figs. Paris: O. Doin.

CARPENTER, G. H.
1921 — Insect transformation.
X + 282 p., 124 figs. London: Methuen & Co. Ltd.

MAC GILLIVRAY, A. D.
1923 — External insect anatomy. A guide to the study of insect anatomy and an introduction to systematic entomology.
X + 388 p. Scarab Co. Publication, Urbana.

WHEELER, W. M.
1923 — Social life among the insects.
VI + 375 p., 116 figs. New York: Harcourt, Brace & Co.

CARPENTER, G. H.
1924 — Insects, their structure and life. A primer of entomology.
(2.ª Edic.) XI + 335 p., 184 figs., 4 ests. London & Toronto: Deut & Sons, Ltd.

BERLESE, A.
1909-25 — Gli insetti, loro organizzazione, svillupo, abitudini e rapporti coll'uomo.
Vol. I. Embriologia e morfologia; 1004 p., 1292 figs., 10 tav.
Vol. II — Vita e costumi con particolare riguardo agli insetti praticamente interessanti; 992 p., 895 figs., 7 ests. Milano: Società Editrice Libraria.

WHEELER, W. M.
1927 — Les sociétés des insects, leur origine, leur evolution.
XII + 468 p., 61 figs. Paris: O. Doin.

BALFOUR-BROWNE, F.
1928 — Insects. An introduction to entomology.
80 p. London: Ernest Benn, Ltd.

CARPENTER, G. H.
1928 — The biology of insects.
XV + 473 p. London: Sidgwick & Jackson, Ltd.

HANDSCHIN, E.
1928 — Praktische Einführung in die Morphologie der Insekten. Ein Hilfsbuch für Lehrer, Studierende und Entomophile naturw. Prakt.
VII + 112 p. Berlin: Gebrüder Bornträger.

DAWYDOFF, C.
1928 — Traité d'embryologie comparée des invertébrés.
XIV + 930 p., 508 figs. Paris: Masson & Cia. (Em cerca de 400 p. desta obra, o autor trata da embriologia de Arthropoda).

SHELFORD, V. E.
1929 — Laboratory and field ecology. The responses of animals as indicators of correct working methods.
XII + 608 p., 219 figs.

SCHOENICHEN, W.
1930 — Praktikum der Insektenkunde nach biologischoekologischen Gesichtspunkten.
(3ª ed.) X + 256 p., 301 figs. Jena: G. F. Fischer.

VIGNON, P.
1930 — Introduction à la biologie expérimentale. Les êtres organisés, activités, instincts, structures.
731 p., 890 figs., 24 ests. (3 color.). Paris: J. Lechevalier & Fils.

CHAPMAN, R. N.
1931 — Animal ecology, with special reference to insects.
X + 464 p. New York: Mc Graw-Hill Book Co., Inc.

IMMS, A. D.
1931 — Recent advances in entomology.
XIII + 374 p., 84 figs. Philadelphia: P. Blakiston's Son & Co. Inc.

ELTRINGHAM, H.
1933 — The senses of insects.
VII + 126 p. London: Methuen & Co. Ltd.

ELTON C.
1933 — The ecology of animals.
97 p. London: Methuen & Co. Ltd.

PAILLOT, G.
1933 — L'infection chez les insectes, immunité et simbiose.
535 p., 279 figs. Paris: G. Patissier.

WEBER, H.
1933 — Lehrbuch der Entomologie.
XII + 726 p., 555 figs. Jena: Gustav Fischer.

FOLSOM, J. W. & WARDLE, R. A.
1934 — Entomology, with special reference to its ecological aspects.
VIII + 605 p., 5 ests., 308 figs. Philadelphia: Blakiston's Son & Co. Inc.

MAIDL, F.
1934 — Die Lebensgewohnheiten und Instinkte der staatenbildenden Insekten.
700 p., 90 figs. Wien: Fritz Wagner.

SNODGRASS, R. E.
1935 — Principles of insect morphology.
656 p., 319 figs. New York: Mc. Graw-Hill Book Co. Inc.

KORSCHELT & HEIDER
1936 — Vergleichende Entwicklungsgeschichte der Tiere.
1 : 1-536, figs. 1-560; 2 : 537-1314, figs. 561-1312. Jena: Gusvat Fischer.

IMMS, A. D.
1937 — Recent advances in entomology.
X + 431 p., 94 figs. Philadelphia: Blakistons Son & Co., Inc.

## 20. Classificação geral dos insetos.

PACKARD, A. S.
1883 — The systematic position of the Orthoptera in relation to other orders of insects.
3rd. Rept. U. S. Comm: cap. XI, 286, 345.

BRAUER, F.
1885 — Systematisch-zooligische studien.
S. B. Akad. Wiss. Wien, 91: 237-413. 1 est.
1 est.

PACKARD, A. S.
1885 — Dr. Brauers views on the classification of insects.
Amer. Nat., 19: 999-1001.
PACKARD, A. S.
1893 — On the classification of Tracheate Arthropoda.
Zool. Anz. 16: 271-275.
HANDLIRSCH, A.
1903 — Zur Phylogenie der Hexapoden (Vorläufige Mitteilung.
S. B. Akad. Wiss. Wien. 92: 716-738. 1 est.
SHIPLEY, A. E.
1904 — The orders of Insects.
Zool. Anz. 27: 259-262.
BOERNER, C.
1904 — Zur Systematik der Hexapoden.
Zool. Anz. 27: 511-533.
HANDLIRSCH, A.
1904 — Zur Systematik der Hexapoden.
Zool. Anz. 27: 733-759.
HANDLIRSCH, A.
1908 — Die fossilen Insekten und die Phylogenie der rezenten Formen.
1430 p. Leipzig: W. Engelmann.
KRAUSSE, A. & WOLFF, M.
1919 — Eine Uebersich über die bischer auf gestellten fossilen und rezenten Insektenordnung.
Archif. f. Naturg. (Abt. A., 3 Heft): 151-171.
BALFOUR-BROWNE, F.
1920 — Keys to the orders of insects.
VII + 58 p., 10 figs. Cambridge University Press.
CRAMPTON, G. C.
1924 — The phylogeny and classification of insects.
Jour. Ent. Zool., 16: 33-47.
BRUES, C. T. & MELANDER, A. L.
1932 — Classification of insects. A key of the known families of insects and other terrestrial Arthropods.
Bull. Mus. Comp. Zool. 83, 672, p., 1121 figs.
WILSON, H. F. & DONER, M. H.
1937 — The historical development of insect classification.
133 p., 27 diagr. St. Louis (Miss.): John Swift Co.

## 21. Insetos em geral, especialmente da região neotropica.

MERIAN, MARIA SIBILLE.
1719 — Dissertatio de generatione et metamorphosibus Insectorum Surinamensium.
72 p. descritivas de 72 ests.
DRURY, D.
1770-82 — Illustrations of exotic entomology.
3 vols., 150 ests.
PALISOT DE BEAUVOIS, A. M. F. J.
1805-21 — Insectes recueillis en Afrique et en Amérique dans les royaumes d'Oware et de Benin. à Saint Dominique et dans les Etats-Unis.
Paris, an XIII, 276 p., 90 ests. color.
LATREILLE, P. A.
1811 — Insectes de l'Amérique Equinoxiale, in HUMBOLDT, A. & BONPLAND. Recueil d'observations de zoologie, d'anatomie

comparée (Voyage de Humboldt et Bonpland).
1: 127-297, ests. 15-25.

GUERIN, F. S.
Voyage de la Coquile 1822-1825 Zoologie-Insectes (Tome II, part. II): 57-312, 21 ests.

PERTY, M.
1830-34 — Delectus animalium articulatorum, quae in itinere per Brasiliam annis MDCCCXVII-MDCCCXX coll. SPIX et de MARTIUS.
Monachii — 244 p., 4 ests. color.

BLANCHARD, E.
1837-43 — Insectes de l'Amérique Méridionale, in D'Orbigny. Voyage dans l'Amérique Méridionale, 6 (2.ª parte). 222 p., 32 ests.

GUÉRIN-MENEVILLE.
1836 — Iconographie du Régne-Animal de G. CUVIER. Insectes.
576 p., 450 ests. color.

CUVIER, G.
1836-49 — Le règne animal. Insectes et Myriapodes, par J. V. Audouin, E. Blanchard, L. Doyère et H. Milne-Edwards.
Texto: 2 vols. XII — 557, 433 p.; estampas, 2 vol. 106 ests.

LUCAS, M. H.
1857 — Animaux nouveaux ou rares recueillis pendant l'expédition dans les parties centrales de l'Amérique du Sud, de Rio de Janeiro à Lima et de Lima au Pará, etc. sous la direction du Comte. F. de CASTELNAU. Entomologie 204 p., 19 ests. col.

BIOLOGIA CENTRALI-AMERICANA ou contribuições ao conhecimento da fauna e flora do Mexico e da America Central. Edit. por E. S. GODMAN and O. SALVIN, London. Porção zoologica em 215 partes — 1879-1916.

GENERA INSECTORUM — Publicado sob a direção de P. WYTSMAN.

No estudo de cada ordem darei as indicações bibliograficas dos grupos monografados nestas duas obras monumentais.

**22. Entomologia economica (agraria, medica e veterinaria).**

Sobre entomologia agraria a literatura estrangeira, especialmente a norte-americana, é relativamente rica de obras notaveis. Ultimamente têm sido publicados valiosissimos compendios que, para nós, infelizmente não têm grande aplicação, visto como as especies estudadas, em sua maioria, não existem no Brasil. Citarei, todavia, os mais interessantes, nos quais ha dados importantes para o estudo da entomologia agraria brasileira.

BOURCART, E.
1910 — Les maladies des plantes, leur traitement raisonné et efficace en agriculture et en horticulture.
6 + 655 p. Paris: Octave Dorin et Fils.

PIERCE, W. D.
1917 — A manual of dangerous insects likely to be introduced in the U. S., through importations.
256 p., 107 figs., 50 ests. Washington: Government Printing Office.

MOREIRA, Carlos.
1921 — Entomologia Agricola Brasileira.
Instituto Biologico de Defesa Agricola. Boletim n.º 1. Serie de divulgação, V + 182 p., 60 ests., 25 figs. Rio de Janeiro. (2ª Edição — 1929. V + 274 p., 73 ests., 26 figs.).

PIERCE, W. D.
1921 — Sanitary entomology. The entomology of disease, hygiene and sanitation.
XXVI + 518 p., 88 figs. Boston: Richard S. Badger. The Gorham Press.

ANDERSON, O. G. & ROTH, F. C.
1923 — Insecticides and fungicides; spraying and dusting equipement. A laboratory manual with supplementary text material.
XVI + 349 p., 70 figs. New York: John Wiley & Sons, Inc.

WARDLE, R. A. & BUCKLE, P.
1923 — The principles of insect control.
XVI + 295 p., 32 figs. London-New York: Longmans, Green & Co.

BERLESE, A. et al.
1924 — Entomologia agraria. Manuale sugli insetti novici alle piante coltivate, campestri, orticole ed ai loro prodotti e modo de combatirli.
Firenze, 2ª edição, 512 p., 420 figs.

SEGUY, E.
1924 — Les insectes parasites de l'homme et des animaux domestiques.
422 p., 463 figs. Paris: P. Lechevalier.

HERRICK, G. W.
1925 — Manual of injurious insects.
XXI + 489 p., 458 figs. New York: Henry Holt. & Co.

REH, L. e outros autores.
1925 — na obra: SORAUER — Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Bd. IV — Tierische Schädlingen an Nutzpflanzen. Erster Teil.
XVI + 483 p., 21 figs. Berlin: Paul Parey. (Nesta primeira parte são estudadas as seguintes ordens de insetos: Orthoptera, Corrodentia, Thysanoptera, Trichoptera e Lepidoptera).

ESSIG, E. O.
1926 — Insects of Western North-America. A manual and textbook for students in colleges and universities and a handbook for county, state and federal entomologists and agriculturists as well as for foresters, farmers, gardeners, travelers, and lovers of nature.
XI + 1035 p., 766 figs. New York: The Macmillan Co.

FOX, C.
1926 — Insects and diseases of man.
XII + 349 p., 92 figs. London & Philadelphia: Blakiston's Son & Co.

PEARSE, A. S.
1926 — Animal ecology.
417 p. Mac. Graw-Hill Book Co. Inc.

COSTA LIMA, A. da
1927 — Segundo catalogo systematico dos insetos que vivem em plantas do Brasil e ensaio de bibliographia entomologica brasileira.
Archivos da Escola Superior de Agricultura e Medicina Veterinaria, 8: 69-301.

METCALF, C. L. & FLINT, W. P.
1928 — Destructive an usefull insects: their habits and control.
XII + 918 p., 561 figs.

STILES, C. W. & HASSAL, A.
1928 — Key catalogue of insects of importance in public health.
Bull. U. S. Hyg. Lab., Washington, n.º 150, p. 291-408.

PATTON, W. S. & EVANS, A. M.
1929 — Insects, ticks, mites and venemous animals of medical and veterinary importance.
Part. I. Medical. X + 786 p., 374 figs. 60 ests.

WARDLE, R. S.
1929 — The problems of applied entomology.
XX + 587 p. figs. New York: Mc. Graw-Hill Book Co. Inc.

COSTA LIMA, A. da
1930 — Supplemento ao 2º catalogo systematico dos insetos que vivem nas plantas do Brasil e ensaio da bibliographia entomologica brasileira.
"O Campo", I, 7: 38-48; 8: 84-91; 9: 28-31; 10: 29-31; 11: 66-69; 12: 41-46.

PINTO, CESAR
1930 — Arthropodes parasitos e transmissores de doenças.
(Vol. IV do Tratado de Parasitologia da Bibl. Sci. Brasileira, dirigido pelo Prof. Dr. Pontes de Miranda). 2 vols. XII + 845 p., 356 figs., 36 ests. Rio de Janeiro: Pimenta de Mello & C.

PATTON, W. S.
1931 — Insects, ticks, mites and venemous animals of medical and veterinary importance.
Part. II. Public Health. VIII + 740 p., 388 figs., 57 ests.

MATHESON, R.
1931 — Medical entomology.
XIV + 489 p., 211 figs. Springfield: Chas. C. Thomas.

MATCALF, C. L. & FLINT, W. P.
1932 — Fundamentals of insect life.
581 p., 315 figs. New York-London: Mac Graw-Hill Book Co. Inc.

RILEY, W. A. & JOHANNSEN, O. A.
1932 — Medical Entomology.
476 p., 184 figs. Ithaca N. W.: The Comstock Publish. Co.

WOLCOTT, G. N.
1933 — An economic entomology of the West Indies.
XVIII + 688 p., 110 figs. San Juan — The Entomological Society of Puerto Rico.

HOUARD, C.
1933 — Les zoocecidies des plantes de l'Amérique du Sud et de l'Amérique Centrale.
519 p., 1027 figs. Paris: Librairie Scientifique Hermann et Cie.

SILVESTRI, F.
1934 — Compendio di entomologia applicata (Agraria, Forestale, Medica, Veterinaria).
Parte Speciale. Vol. I. (Fogli 1-28): 1-448.
Portici: Stab. Tip. Bellavista.

FERNALD, H. T.
1935 — Applied entomology (3ª edição). An introductory text-book of insects in their relations to man.
405 p., 384 figs. New York-London: Mc. Graw-Hill Book Co. Inc.
BALACHOWSKY, A. & MESNIL, L.
1935-1936 — Les insectes nuisibles aux plantes cultivées, leurs moeurs, leur destruction.
3 vols., I, 1ª parte: XVI + 1-592; 2ª: 593-1135;. II: XI + 1136-1921; 1369 figs. texto, 8 ests. col. Paris: M. L. Mery.
COSTA LIMA, A. da
1936 — Terceiro catalogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil. 460 p.
Rio de Janeiro: Diretoria de Estatistica da Produção. Ministerio da Agricultura.
MARTIN, H.
1936 — The scientif principles of plant protection, with special reference to chemical control.
2ª edição, IX + 379 p. London: Edward Arnold & Co.
SWEETMAN, H. L.
1936 — The biological control of insects.
XII + 461 p., 142 figs.
Ithaca (N. Y.): The Comstock Publishing Co.
PINTO, C.
1938 — Zoo-parasitos de interesse medico e veterinario.
Rio de Janeiro: Pimenta de Mello & Cia., 376 p., 105 ests. e 162 figs. no texto.

## 23. Tecnica entomologica.

BANKS, N.
1909 — Directions for collecting and preserving insects.
135 p., Smiths. Inst. U. S. Nat. Mus. Bull. 67.
XII + 135 p., 188 figs.
KOCH, A.
1924 — Entomologische Technik. Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, herausgegeben von Prof. Dr. E. ABDERHALDEN. (V. as partes ref. a Hexapoda).
KINGSBURY, B. F. & JOHANNSEN, O. A.
1927 — Histological technique. A guide for use in a laboratory course in histology.
VII + 142 p., 16 figs. New York: John Wiley & Sons. Inc.
FONSECA, J. PINTO da
1929 — Instruções para coleção e preparo de insetos.
92 p., 30 figs. S. Paulo; publ. do Museu Paulista.
MC. CLUNG, C. E.
1929 — Handbook of microscopical technique, for workers in both animal and plant tissues.
XIV + 495 p., New York: Paul B. Hoeber, Inc.
ELTRINGHAM, H.
1930 — Histological and illustrative methods of entomologists, with a chapter on mounting whole insects by H. Britten.
IX + 139 p. Oxford: Clarendon Press.
LANGERON, M.
1934 — Précis de microscopie. Technique. Expérimentation. Diagnostic. (5ª ed.). XV + 3651 + 1205 fs.

PETERSON, A.
1934 — A manual of entomological equipement and methods.
Part I, 21 p., 138 ests., 12 cart. Ann. Arbor: Edward Brothers.
1937 — Part II, 334 p., 21 ests. St. Louis: John S. Swift Co.
BECKER, E. R. & ROUDABUSH, R. L.
1935 — Brief directions in histological technique.
IX + 80 p. Ames (Iowa): Collegiate Press, Inc.
SILVA, A. G. d'Araujo
1937 — Instruções para a apanha, preparo e remessa de material de pragas e doenças de plantas.
44 p., 34 figs. Rio de Janeiro: Publ. Serviço Defêsa Sanit. Veget.; Ministerio Agricultura.
MONTE, O.
1938 — Manual do colecionador de insetos.
Suppl. Chacaras e Quintaes, Março.
São Paulo: 49 p., 74 figs.

## 24. Varia.

SMITH, J. B.
1906 — Explanation of terms used in entomology.
VII + 154 p., ests. Brooklyn (N. W.): Brooklyn Entomological Society.
KLINCKSIECK, P. & VALETTE, T. H.
1908 — Code des couleurs à l'usage des naturalistes, artistes, commerçants et industriels.
86 p., 720 échantillons de couleur. Paris: Paul Klincksieck.
RIDGWAY, R.
1912 — Color standards and nomenclature IV.
43 pags., 53 ests. col. e 1.115 côres designadas. Washington — Publ. pelo autor.
HORN. W.
1926 — Ueber den Verbleib der entomologischen Sammlungen der Welt (ein Beitrag zur Geschichte der Entomo-Museologie).
Supp. Entom. 12: 133 p., 1 retrato.
HORN, W.
1929 — Nacträge und Verbesserung zu meiner Arbeit "Ueber den Verbleib der entomologischen Sammlungen der Welt (ein Beitrag zur Geschichte der Entomo-Museologie".
Supp. Entom. 17: 72-120.
(Nestas duas ultimas obras o autor indica onde si acham os insetos estudados pelos entomologistas antigos).
HOWARD, L. O.
1930 — A history of applied entomology (somewhat anedoctal). Smithsonian Miscellaneous Collections, 84: VIII + 564 p., 51 ests.
1931 — The insect menace.
XV + 347, New York: The Century Co.
ESSIG, E. O.
1931 — A history of entomology.
VII + 1029 p., 263 figs. New York: The Macmillan Co.
JAEGER, E. C.
1931 — A dictionary of greek and latin combining forms used in zoological names.
157 p. Charles C. Thomas.
MUELLER, J. F.
1935 — A manual of drawing for science students.
XIII + 122 pgs., 90 figs. New York: Farrar & Rinehart Inc.

HORN, W. & KAHLE, J.
1935-1937 — Ueber entomologische Sammlungen, Entomologen & Entomo Museologie (Ein Beitrag zur Geschichte der Entomologie).
Vol. 1 (1935): 1-160; ests. 1-16; 2 (1936): 161-296, ests. 17-26; 3 (1937): 297-536, ests. 27-38.

SÉGUY, E.
1936 — Code universel des couleurs.
LXVIII + 48 ests. c/ 720 côres. Paris: P. Le Chevalier.

HOEPPLI, R.
1936 — Methods of illustrating scientific papers.
Separado de The Chinese Medical Journal, Suppl. 1: 474-518, 45 p., 114 ests.

TRELEASE & YULE
1936 — Preparation of scientific and technical papers.
3.ª edição, 125 p. Baltimore: The Williams & Wilkins Co.

OSBORN, H.
1937 — Fragments of entomological history.
VIII + 394 p., 47 ests. Columbus, (Ohio): Spar & Glenn.

MELANDER, A. L.
1937 — Source book of biological terms.
V + 157. New York: The College of the City of New York.

SNADECOR, G. W.
1937 — Statistical methods applied to experiments in agriculture and biology.
IX + 341 p., 21 figs., 128 tab., 397 exemplos. Ames (Iowa): Collegiate Press, Inc.

TORRE BUENO, J. R. de La
1937 — A glossary of entomology (Smith's "An explanation of terms used in entomology").
IX + 336, 11 ests. New York: Brooklyn Entomological Society.

## 25. Literatura entomologica (Pesquisa bibliografica).

HAGEN
1862 — Bibliotheca entomologica. Die Litteratur über das ganze Gebiet der Entomologie bis zum Jahre 1862.
Leipzig, 2 vols. 566-522 pgs.

TASCHENBERG, O.
1887-89 — Bibliotheca zoologica.
Os vols. 2 e 3 trazem a bibliografia de 1861 a 1880.

HORN, W. & SCHENKLING, S.
1928-29 — Index litteraturae entomologicae.
Serie I: Die Welt-Litteratur über die gesamte Entomologie bis inklusive 1863. Bd 1-IV, XXI 1426. Berlin.

**Zoological Record** — Publicado anualmente pela Zoological Society of London, desde 1864 — Ultimo volume publicado — 1937.

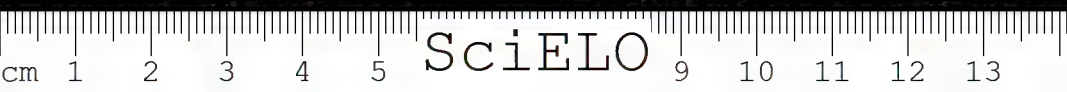
**Archiv für Naturgeschichte** — Abt. B. Berlin — Literatura entomologica de 1835 a 1914.

**Bibliographia Zoologica** — Publicada, de 1878 a 1890, no "Zoologischer Anzeiger"; de 1896 em diante, como publicação do "Concilium Bibliographicum".

**Biological Abstracts** — A comprehensive abstracting and indexing journal of the world's literature in theoretical and applied biology, exclusive of clinical medicin, published (beginning with the literature of 1926), under the auspices of the union of American Biological Societies, with cooperation of biologist generally.

Entomological News — Philadelphia.
Revista de Entomologia — Rio de Janeiro (Convento de Sto. Antonio, Largo da Carioca). Redator e Editor: Thomas Borgmeier, O.F.M.
Zeitschrift für wissenschaftliche Insektenbiologie — Berlin.
Zoologisches Zentralblatt — 18 volumes — Publicado de 1895 a 1911: continuado na publicação seguinte.
Zentralblatt für Zoologie — Algemein und experimentelle Biologie — 6 volumes — Publicado de 1912 a 1918.
Zoologischer Bericht — Jena: G. Fischer — Publicado desde 1922.
Zoologischer Jahresbericht, da Estação Zoologica de Napoles (1879-1913).

## 26. Literatura corrente de entomologia economica.

The Review of Applied Entomology — Publicada desde 1912. Series A: Agricultural — Series B: Medical and Veterinary.
Experiment Station Record — U. S. Dept. of Agriculture. — Washington.

# CAPITULO III

## Ordem THYSANURA [1]

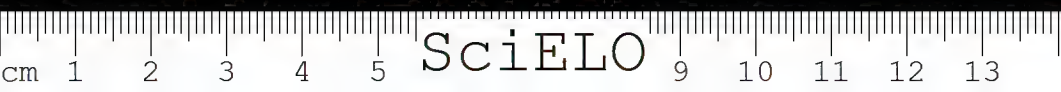
27. **Caracteres.** — As especies desta ordem são os mais primitivos Hexapodos atualmente existentes. Insetos apteros, em geral pequenos (o maior tem cerca de 5 centimetros de comprimento), de corpo muito delicado, estreito, deprimido ou mais ou menos convexo no dorso, distintamente segmentado, nú ou revestido de escamas.

Cabeça pro ou hipognata. Olhos facetados bem desenvolvidos, reduzidos ou ausentes. Ocelos geralmente ausentes (presentes em Machilidae). Antenas longas, filiformes ou moniliformes, multisegmentadas. Aparelho bucal mandibulado ou mastigador, ecto ou entognato, isto é, com as peças salientes ou escondidas dentro da cabeça.

Pernas moderadamente longas; tarsos uni, bi, tri ou quadriarticulados; o ultimo articulo com 2 garras.

Abdomen de 11 segmentos, quasi do mesmo comprimento, com um par de cércos multisegmentados, sob a forma de apendices filiformes caudais, ou unisegmentados, com o aspecto de pinça ou forceps. Em varios urosternitos, ou sómente nos ultimos (posteriores), um par de apendices curtos (*styli*). Em muitos Tisanuros, além destes apendices e para dentro deles, ha 1 ou 2 pares de pequenos orgãos vesiculiformes retrateis, de aspecto variavel nas especies. Outros Tisanuros apresentam, entre os dois cércos filiformes, um filamento

---

[1] Gr. *thysanos*, franja; *oura*, cauda.

cerciforme, tão ou mais longo que eles, considerado um prolongamento do 11º esternito.

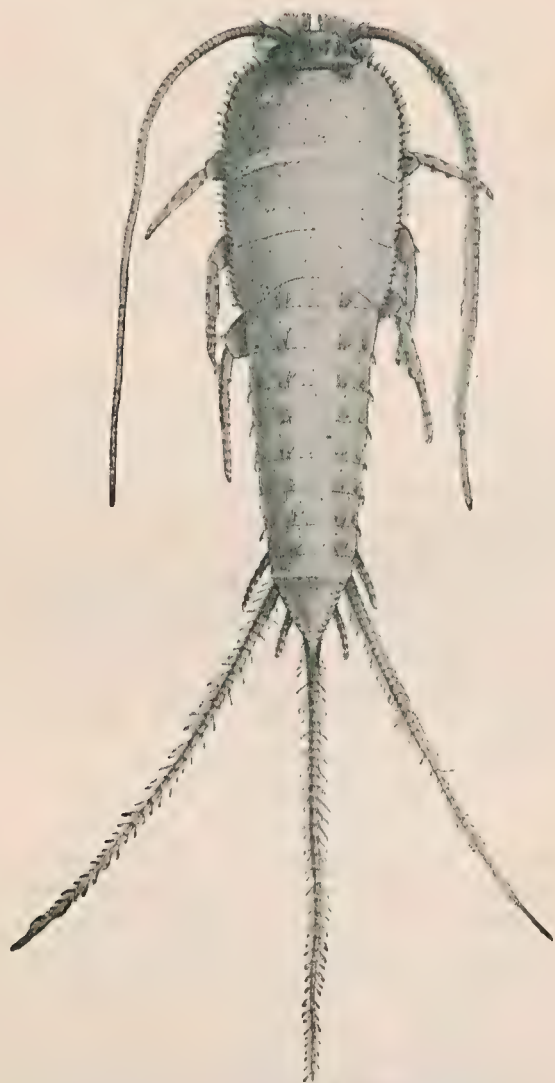



Fig. 1 — *Acrotelsa collaris* (F.) (aumentada). (De Escherich, 1905)

28. **Desenvolvimento post-embrionario.** — Os tisanuros são insetos ametabolicos. A forma que apresentam ao nascer

mantem-se essencialmente a mesma durante o correr do desenvolvimento até a fase adulta ou de imago, diferindo esta das formas jovens apenas pela formação completa do aparelho genital.

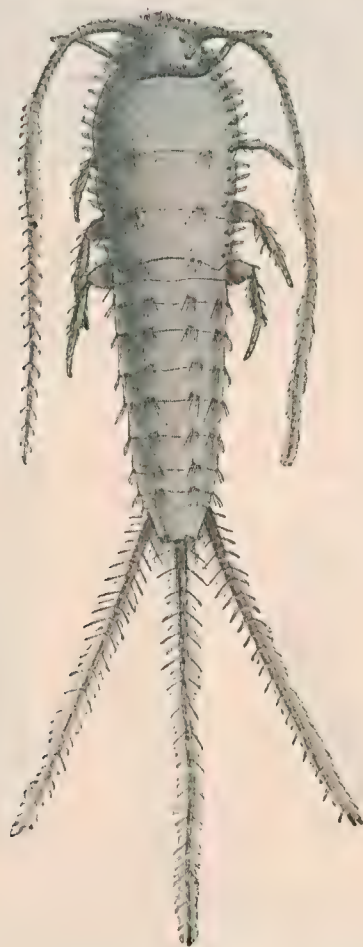



Fig. 2 — *Ctenolepisma ciliata* (Duf.) (aument.)
(De Escherich, 1905)

29. **Habitos**. — Os insetos desta ordem vivem em lugares úmidos em que haja materia organica de natureza vegetal,

da qual se alimentam. Encontra-se-os sob pedras, sob a casca do tronco e dos galhos das plantas, sob a bainha das folhas,

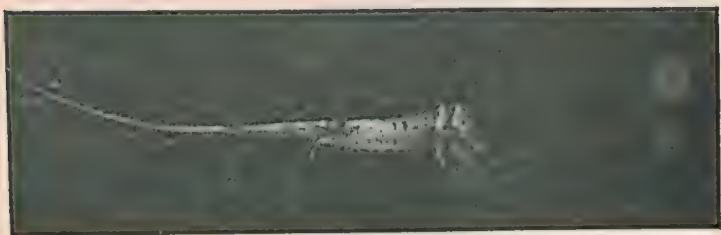



Fig. 3 — *Machilis* sp.

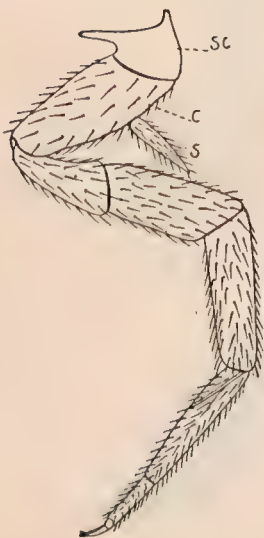



Fig. 4 — Perna metatoracica de Machilidae. *c*, coxa; *s*, stylus; *sc*, subcoxa. (De Imms, 1934, fig. 225)

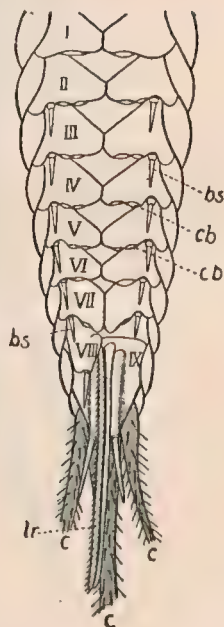



Fig. 5 — Abdomen de Machilidae, face ventral (foi retirada a metade esquerda da 8ª placa ventral). *bs* styl coxais; *c*, cércos; *cb*, vesiculas coxais; *lr*, ovipositor. (De Packard, 1909, fig. 179).

em madeira podre e entre as folhas em decomposição que se acumulam no sólo.

No Brasil, como em outros paizes, ha especies mirmecofilas e termitofilas, a saber: *Atelura praestans* (Silvestri, 1901), em formigueiros de *Solenopsis geminata; Atelura termitobia* (Silv., 1901), em termiteiros de *Anoplotermes tenebrosus* e *Hamitermes hamifer; Atelura sinoiketa* (Silv., 1901), em termiteiros de *Eutermes microsoma*.

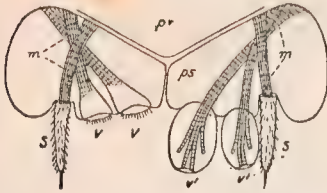



Fig. 6 — Esternitos de Machilidae, com os apendices ancestrais e respetiva musculatura. *m*, musculos; *pr*, prosegmento; *ps*, post-segmento; *s*, styli; *v*, vesiculas coxais retraidas; *v*, vesiculas coxais protraidas.

(De Comstock, 1924, fig. 225, segundo Oudemans).

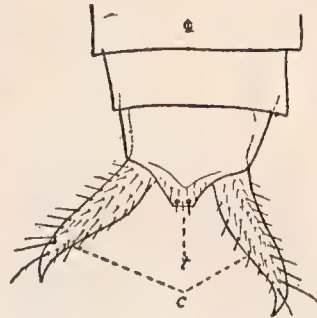



Fig. 7 — Extremidade do abdomen de Projapygidae, *c*, cércos; *t*, telson.

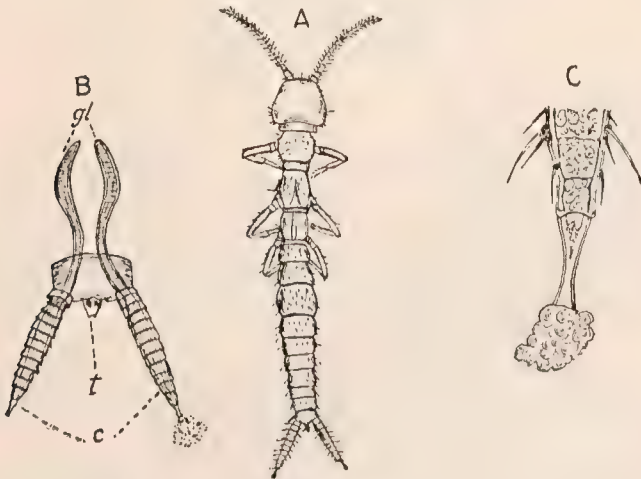



Fig. 8 — *Projapyx stylifer* Cook, Brasil.
*B*, extremidade do abdomen; *c*, cércos; *gl*, glandulas dos cércos; *t*, telson.
*C*, parte apical de um cérco perfurado, emitindo a creção das glandulas.
(De Silvestri, 1901, figs. 1, 12 e 15).

Os Tisanuros mais conhecidos em nosso meio são as "lepismas", impropriamente chamadas "traças dos livros". São

insetos de corpo mole, côr cinzenta e brilho prateado, devido ás escamas que revestem o tegumento na parte dorsal, que, aliás, se destacam facilmente. Encontra-se-os nos domicilios, entre papeis velhos, principalmente nas bibliotecas. No Rio

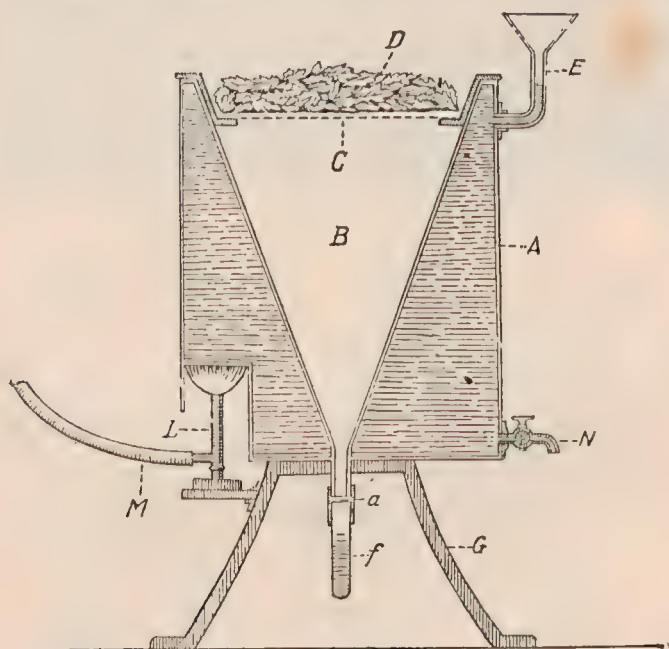



Fig. 9 — Aparelho de Berlese para colheita de Thysanura e Collembola. *A*, recipiente contendo agua; *B*, funil interior; *C*, prateleira com fundo de tela metalica; *D*, material a examinar; *E*, funil para entrada de agua; *G*, suporte do aparelho; *L*, bico de gaz; *M*, tubo condutor; *N*, torneira de descarga; *a*, cano de borracha ligando o funil interno ao tubo de vidro com alcool; *f*, que recebe os insetos.
(De Berlese, 1905, fig. 1).

de Janeiro as especies mais frequentemente observadas são: *Acrotelsa collaris* (Fabr., 1793) e *Ctenolepisma ciliata* (Dufour, 1831), ambas da familia Lepismatidae.

Provavelmente devem existir no Brasil *Lepisma saccharina*.L., 1758 e *Thermobia domestica* (Packard, 1973), ambas encontradas em todas as regiões do globo e tambem pertencentes á familia Lepismatidae.

Sob o ponto de vista agricola, a importancia dos Tisanuros é nula.

30. **Classificação.** — A ordem Thysanura compreende cerca de 500 especies, distribuidas nos grupos indicados na seguinte chave:

1 Peças bucais salientes. Abdomen provido de um par de cércos e de um filamento caudal mediano. Subord. **Ectotropha (Ectognatha)** [2] ........................ 2

1' Peças bucais escondidas dentro da cabeça. Abdomen provido de um par de cércos ou forceps, sem filamento caudal mediano. Subord. **Entotropha (Entognatha)** [3] ....... 3

2(1) Corpo mais ou menos deprimido. Olhos pequenos ou ausentes, compostos de poucos omatidios separados e relativamente grandes; ocelos, ausentes; *styli* sómente nos urosternitos 7-9 ou 8-9. Não podem saltar ...... ....................................... **Lepismatidae** [4]

2' Corpo fortemente convexo no dorso. Olhos grandes, facetados; ocelos presentes; *styli* nos quadris meso e metatoraxicos e nos urosternitos 2-9. Podem saltar ......... ........................................... **Machilidae** [5]

3(1') Cércos unisegmentados com aspecto de pinça ou forceps .. ............................................ **Japygidae** [6]

3' Cércos segmentados mais ou menos longos ........... 4

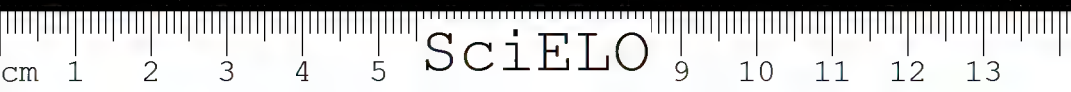
4(3') Cércos curtos, relativamente robustos, perfurados no apice do ultimo segmento; 1º urosternito com *styli;* 3 pares de estigmas toraxicos e 9 a 10 pares de estigmas abdominais .................................... **Projapygidae.**

4' Cércos longos, filiformes, não perfurados no apice do ultimo segmento; 1º urosternito sem *styli;* sómente 3 pares de estigmas toraxicos .................. **Campodeidae** [7]

Autores recentes (Silvestri e outros) consideram as especies da subordem **Entotropha (Entognatha** ou **Diplura)** em ordem aparte, ficando **Thysanura** restricta á **Ectotropha (Ectognatha)** e ás duas familias que a constituem como superfamilias: **Lepismoidea (Lepismatoidea)** e **Machiloidea.**

A bibliografia será apresentada com a da ordem seguinte.

---

[2] Gr. *ectos*, fóra; *trophe*, alimento; *gnathos*, maxila.
[3] Gr. *enthos*, dentro.
[4] Gr. *lepis*, escama.
[5] Gr. *mache*, mole, corpo.
[6] Gr. *japyg*, Japix, filho de Daedalus.
[7] Gr. *came*, lagarta.

# CAPITULO IV

## Ordem COLLEMBOLA [8]

31. **Caracteres.** — Insetos muito pequenos (as maiores especies teem cerca de 5 mm.), de corpo sub-cilindrico ou globoso, muito delicado, branco ou de côr mais ou menos escura, apresentando, ás vezes, desenhos de côres brilhantes, ora pigmentares, ora exclusivamente estruturais ou fisicas. Quasi todos são densamente pilosos e muitos são revestidos de escamas. Não apresentam olhos facetados. Ocelos laterais, de estrutura semelhante á dos omatidios dos olhos compostos.

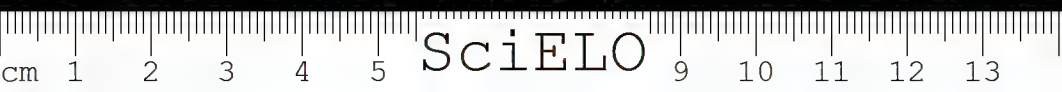
Antenas de poucos segmentos. Aparelho bucal mastigador, semelhante ao dos Thysanura Entotropha.

Em muitas especies, entre a base da antena e os ocelos, ha uma serie de manchas escuras, dispostas circularmente, constituindo o chamado *orgão post-antenal* (LUBBOCK), formado por sensilios especiais, provavelmente com função olfativa.

Pernas moderadamente longas, tarsos uniarticulados, providos de uma ou duas garras, de aspecto variavel nas especies.

Abdomen de 6 segmentos no maximo. No primeiro urosternito ha um orgão especial, o *tubo ventral* ou *coloforo,* mais ou menos conspicuo, em algumas especies, porém, representado por um simples tuberculo dividido ao meio.

---

[8] Gr. *colla,* cola; *embole,* inserção.

O referido orgão, funcionando como estrutura adesiva ou ventosa, permite o prendimento do inseto ao plano em que re-

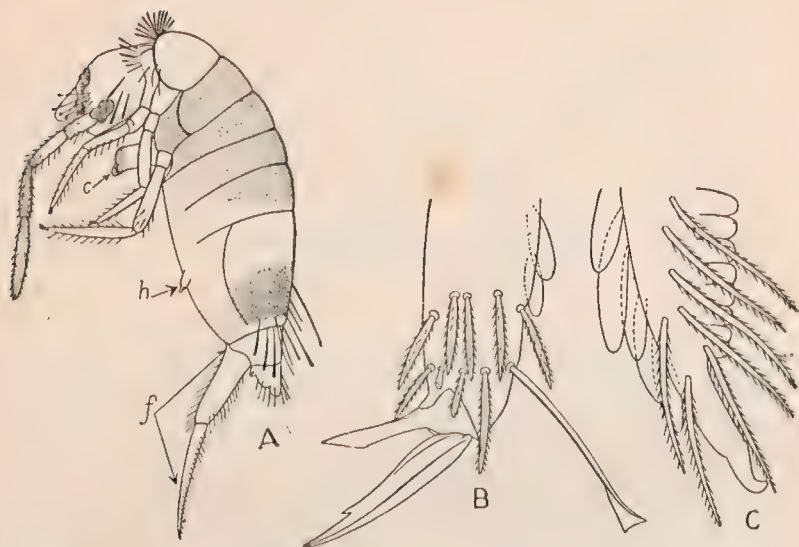



Fig. 10 — *Drepanocyrtus reichenspergeri* Handschin (Entomobryidae)
*A*, Brasil (especie termitofila)
*B*, garra tarsal; *C*, mucro da furcula.
(De Handschin, 1924, fig. 3).

pousa. Muitos Colembolos apresentam, no terceiro urosternito, um apendice bifurcado, ás vezes biarticulado, o *tenaculum* (*retinaculum* ou *hamula*), o qual retem, quando o inseto repousa, um grande apendice saltatorio, bifido, que emerge do 4º ou 5º uromero (*furca* ou *furcula*).

A peça basal da furcula ou *manubrium*, apresenta um par de ramos distais (*dentes*), tendo cada um, no apice, um processo em forma de garra (*mucro*).

32. **Habitos**. — Os Colembolos habitam, de preferencia, lugares muito úmidos, no solo, em folhas, bainhas de folhas de plantas e detritos vegetais em decomposição.

Ha especies que habitam a superficie das aguas paradas. Ha mesma uma, na Europa, que vive sobre a agua do mar, retida nas depressões dos rochedos á beira-mar. Algumas es-

pecies podem viver sobre a neve ou gelo. Ha ainda a assinalar especies cavernicolas e outras que são mirmecofilas ou termitofilas.

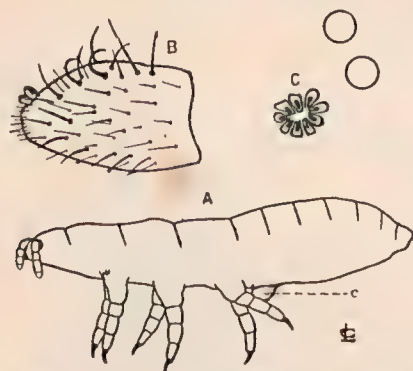



Fig. 11 — Hypogastruridae. *B*, antena; *C*, orgão post-antenal e olhos adjacentes.

Para o estudo das especies termitofilas deve ser consultado o trabalho de HANDSCHIN (1924). As unicas especies co-

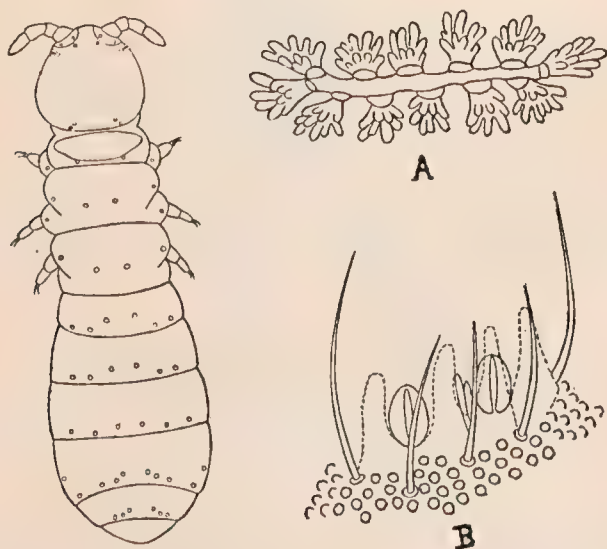



Fig. 12 — *Onychiurus fimetarius* (L.). *A*, orgão post-antenal; *B*, orgão sensorial antenal.
(De Folsom, 1917, figs. 9, 83 e 84).

nhecidas como mirmecofilas são: *Mastigoceras camponoti* Handschin, 1924, em ninhos de *Camponotus rufipes* (Sul de Minas) e *Pseudosira eidmanni* Stach, 1935, em formigueiros de saúva (Mendes, Estado do Rio).

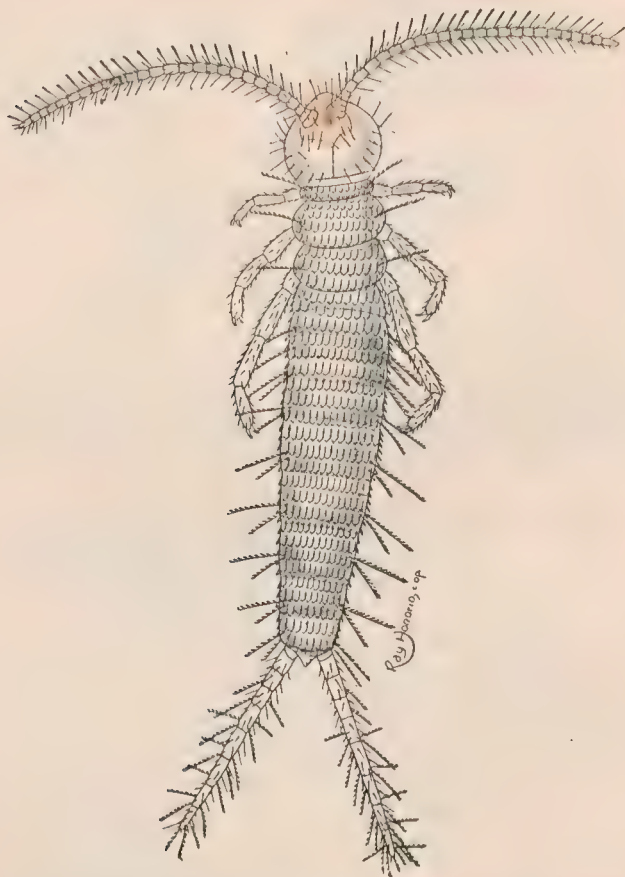



Fig. 13 — *Lepidocampa zetcki* Folsom (Poduridae). Panamá (consideravelmente aumentada).
(De Folsom, 1927, fig. 1).

33. **Desenvolvimento post-embrionario.** — Como os Tisanuros, os Colembolos são insetos ametabolicos, isto é, desenvolvem-se mediante simples transformações, sendo as formas jovens semelhantes aos adultos. Estes diferem daquelas

por serem maiores, por terem as antenas e a furcula um tanto modificadas e o aparelho genital completamente desenvolvido.

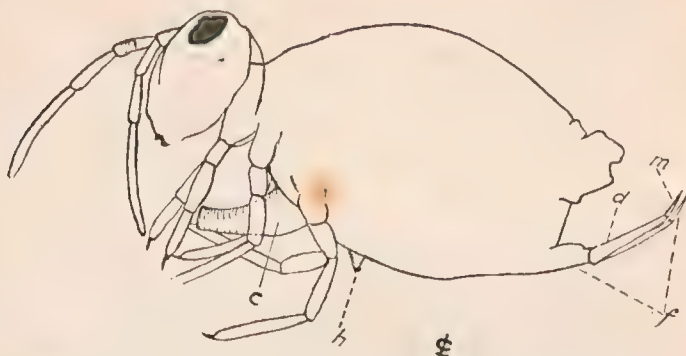



Fig. 14 — Sminthuridae (consideravelmente aumentada). *c*, coloforo; *d*, dentes; *f*, furcula; *h*, hamula; *m*, mucrones.

34. **Importancia agricola**. — A importancia economica dos insetos desta ordem é bem maior que a dos Tisanuros, pois as especies que vivem no solo humoso ou em plantas herbaceas, podem, ás vezes, causar danos apreciaveis ás sementeiras e ás plantas vivas, ou exclusivamente pelas lesões que produzem, ou porque estas permitam a penetração de fungos ou outros agentes patogenicos.

Para combater as especies que, nos viveiros, atacam sementes, bulbos, etc., SILVESTRI aconselha cobrir o terreno com uma camada de cinza de cerca de um centimetro de altura.

As especies que atacam as partes epigeas das plantas são destruidas mediante a aplicação da calda de arseniato de chumob, ou da solução de extrato de fumo a 2 %.

35. **Classificação**. — Ha na ordem Collembola cerca de 2.000 especies, distribuidas nos grupos referidos na seguinte chave de BÖRNER (1913), segundo SCHÖBOTHAM (1917).

1 Corpo alongado, subcilindrico, via de regra distintamente segmentado; ás vezes os uromeros 5 e 6 ou 4-6 fundidos. Subord. **Arthropleona** [9] .......................... 2.

[9] Gr. *arthron*, articulação; *pleon*, abdomen de crustaceo.

1' Corpo piriforme, abdomen sub-globoso, segmentação do torax e dos 4 primeiros uromeros obsoleta. Subord. **Symphypleona** [10] ................................ 7.

2(1) Tergum do protorax semelhante ao dos outros segmentos do corpo; sempre piloso. Furcula presente ou ausente; quando presente, disposta sob o 4º uromero. Tegumento geralmente granuloso, fino, raramente com escleritos fortemente quitinisados. Tubo ventral sempre curto, em forma de bolsa de paredes lisas. Manubrium sem pêlos na parte ventral (Secção **Poduromorpha**) [11] ......... 3.

2' Tergum do protorax sempre membranoso e sem pêlos. Furcula geralmente presente e, nas formas mais recentes do grupo, dirigida para a região anal. Tegumento geralmente liso e provido de escleritos. Tubo ventral curto ou alongado, algumas vezes com um saco lateral. Manubrium geralmente apresentando pêlos ou escamas na parte ventral, raramente nú (Secção **Entomobryomorpha**)[12] .. 5.

3(2) Sem pseudocelos. Com ou sem olhos. Orgão sensorial do 3º segmento antenal com discos sensoriais, porém sem cones sensoriais e sem papilas externas; 4º segmento antenal sem depressão sensorial subapical, sempre com saliencia sensorial retratil ............................ 4.

3' Com pseudocelos. Sem olhos. Orgão sensorial do 3º segmento antenal apresentando de 2 a 3 cones sensoriais e, muitas vezes, além dos discos sensoriais, papilas externas e cércos salientes. Orgão post-antenal geralmente bem desenvolvido; 4º segmento antenal apresentando geralmente uma depressão sensorial subapical .................. ................................ Fam. **Onychiuridae** [13]

4(3) Cabeça hipognata. Olhos situados perto do bordo posterior da cabeça. Dentes recurvados no plano horizontal, anelados para a extremidade, excedendo o tubo ventral. Manubrium de aspecto semelhante ao que se observa em Symphypleona, com uma peça suporte medial para os dentes ............................ Fam. **Poduridae**.

4' Cabeça obliquamente prognata. Com ou sem olhos; estes, quando presentes, situados adiante do meio da cabeça. Dentes não anelados, perfeitamente retos, raramente excedendo o tubo ventral, ou a furcula mais ou menos completamente reduzida, porém, quando presente, o manu-

---

[10] Gr. *symphyesthain*, crescer juntamente.
[11] Gr. *pous*, pé; *oura*, cauda; *morphe*, forma.
[12] Gr. *entomon*, inseto; *bryon*, musgo.
[13] Gr. *onyx*, unha, garra; *oura*, cauda.

brium é simples, sem peça suporte medial para os dentes ......................... Fam. **Hypogastruridae.** [14]

5(2') Orgão trocanteriano ausente; bordo ventral das garras simples, sem sulco ................................. 6.

5' Orgão trocanteriano presente (nos trocanteres das pernas posteriores); bordo ventral das garras, via de regra, com um sulco basal. Cerdas e escamas (parcialmente, pelo menos) ciliadas. 4º urotergito quasi sempre consideravelmente mais longo que o 3º. Cerdas sensoriais ciliadas sempre presentes. Furcula sempre presente ............ ................................. Fam. **Entomobryidae.**

6(5) 3º e 4º urotergitos aproximadamente do mesmo comprimento ou o 4º mais comprido; algumas vezes este (o 4º) fundido com o 5º e o 6º. Escamas quasi sempre ausentes, porém, quando presentes, sem costelas longitudinais. Cerdas sensoriais, lisas ou ciliadas, presentes ou ausentes. ................................. Fam. **Isotomidae.** [15]

6' 3º urotergito consideravelmente mais longo que o 4º; todos os uromeros livres. Escamas longitudinalmente estriadas. Orgão post-antenal ausente. Cerdas sensoriais presentes, ciliadas. Furcula sempre presente ........... ................................. Fam. **Tomoceridae.** [16]

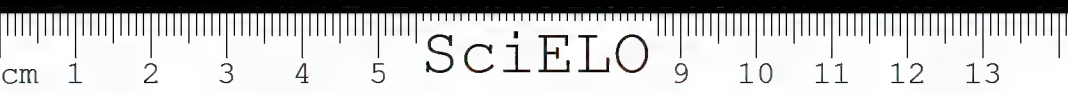
7(1') Antenas inseridas no meio ou adiante do meio da cabeça, sempre consideravelmente mais curtas que a diagonal da cabeça, de 4 segmentos. Cabeça sem vertex elevado. Corpus tenaculi sem cerdas. Quadris alongados, do lado externo distintamente mais compridos que o segmento trocanteriano respectivo. Segmento anogenital, visto de cima, escondido sob o segmento furcal. Cerdas sensoriais abdominais ausentes .................. Fam. **Neelidae.**

7' Antenas inseridas atrás do meio da cabeça, em geral consideravelmente mais longas que a diagonal da cabeça, não raro com segmentos subdivididos. Cabeça com vertex distintamente elevado acima do pescoço. Corpus tenaculi geralmente com cerdas. Quadris não alongados, com o lado externo consideravelmente mais curto que o interno e que o segmento trocanteriano correspondente. Segmento ano-genital não escondido sob o segmento furcal. Cerdas abdominais sensoriais presentes ............... ................................. Fam. **Sminthuridae.** [17]

---

[14] Gr. *hypo*, sob; *gaster*, ventre.
[15] Gr. *isos*, igual; *tome*, secção.
[16] Gr. *tome*, córte; *keras*, corno (antena).
[17] Gr. *sminthos*, rato; *oura*, cauda.

## 36. Bibliografia.

BECKER, E.
1910 — Zum Bau des Postantennalorgans der Collembolen.
Zs. wiss. Zool., 94: 322-399, 2 ests.
BERLESE, A.
1905 — Apparechio per raccogliere presto ed in gran numero piccoli arthropodi.
Redia, 2 (1904): 85-89, 2 figs.
BOELITZ, E.
1933 — Beiträge zur Anatomie und Histologie der Collembolen.
Zool. Jahrb. Anat. 57: 375-432.
BOERNER, C.
1906 — Neelidae — Gener. Insect., fasc. 45, 5 pp., 1 est.
1907 — Collembolen aus Ostafrica, Madagascar und Südamerica.
Sonderabdruck aus Voeltzkow Reise in Ostafrika in den Jahren 1903-1905; Bd. II. Stuttgart.
1913 — Die Familien der Collembolen.
Zool. Anz., 41: 315-322.
BONET, F.
1933 — Colémbolos de la Republica Argentina.
Eos, 9: 123-194, ests. XII-XVI.
COLLINGE, W. E.
1910 — Collembola as injurious insects.
J. Econ. Ent., Concord. N. H. 3: 204-205.
DAVIES, W. M.
1928 — On the tracheal system of Collembola, with special reference to that of Sminthurus viridis Lubb.
Quart. Jour. Micr. Soc., 71: 15-30.
DENIS, J. R.
1924-25 — Sur les Collemboles du Muséum de Paris.
Ann. Soc. Ent. Fr., 94: 211-260; 261-290.
1928 — Études sur l'anatomie de la tête de quelques Collemboles suivis de considérations sur la morphologie de la tête des insectes.
Arch. Zool. Exp. Gén., Paris, 68, 1-29 pp., 1 est.
1931 — Collemboles de Costa Rica avec une contribution aux speces de l'ordre.
Boll. Lab. Zool. Gen. Agrar. R. Ins. Sup. Agr. Portici, 25: 69-170, 211 figs.
1933 — Idem, ibidem, 27: 227-232.
ESCHERICH, K.
1905 — Das System der Lepismatiden.
Zoologica, 43 (XVIII, 1-2): 164 pp., 4 ests.
FOLSOM, J. W.
1913 — North american spring-tails of the subfamily Tomocerinae.
Proc. U. S. Nat. Mus., 46: 451-472; 10 figs., ests. 40-41.
1915 — Directions for collecting Collembola.
Booklyn N. Y., Bull. Ent. Soc., 10: 91-94.
1916 — North american collembolous insects of the families Achorutinae, Neanurinae, and Podurinae.
Proc. U. S. Nat. Mus., 50: 477-525, ests. 7-25.
1917 — North american collembolous insects of the sub-family Onychiurinae.
Proc. U. S. Nat. Mus., 53: 637-569, ests. 68-79.
1927 — Insects of the subclass Apterygota from Central America and West Indies.
Proc. U. S. Nat. Mus., 72 (2702): 1-16.

1929 — Termitophilous Apterygota from British Guiana.
Zoologica, 3: 383-402.

GRASSI, B.
1888 — Anatomia comparata dei Tisanuri e considerazioni generali sull'organizzazione degli insetti.
Att. Acad. d. Lincei (4)4: 543-606, ests. I-V.

HANDSCHIN, E.
1924 — Neue myrmecophile und termitophile Collembolenformen aus Süd-Amerika.
Neue Beiträge zur system. Insektenkunde (Zeits. f. wiss. Insekt.) 3(3): 13-19; 21-28, 8 figs.

JACKSON, C. F.
1906 — Key to the families and genera of the order Thysanura.
Ohio Nat., 6: 545-549.

LUBBOCK, J.
1873 — Monograph of the Collembola and Thysanura.
VIII, 286 pgs., 78 ests. (31 color.).

MILLS, H. B.
1934 — A monograph of the Collembola of Iowa, 148 p., 189 figs., Ames (Iowa). Collegiate Press, Inc.

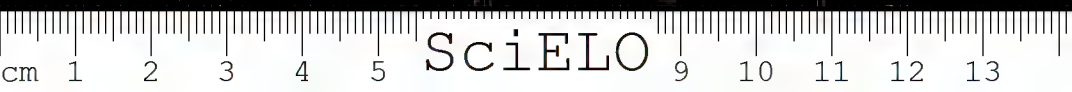
PHILIPTSCHENKO, T.
1907 — Anatomische Studien über Collembola.
Zeitschr. wiss. Zool. 85: 270-304.

SCHAEFFER, S.
1897 — Apterygoten Hamburger Magalhaensische Sammelreise.
48 p., 3 ests., 105 figs. Friederichsen & Co. Hamburg.

SCHOEBOTHAM, J. W.
1917 — Notes on Collembola. Part. 4. The Classification of the Collembola, with a list of genera known to occur in the British Isles.
Ann. Mag. Nat. Hist. (8) 19: 425-436.

SILVESTRI, P.
1901 — Materiali per lo studio dei Tisanuri.
Bol. Soc. Ent., 33: 204-247, 6 figs.
1905 — Thysanura. Fauna Chilensis III.
Zool. Jahrb., Suppl. VI (3): 773-806 ests. 38-44.
1930 — Aparato para recolección de pequeños arthropodos.
Conf. y. reseñas cient. d. l. Real Soc. Española de Hist. Nat. 5: 11-13, 1 fig.
1929-31 — Descrizione di nuovi Campodeidae (Insecta, Thysanura) della regione neotropica.
Boll. Lab. Zool. Gen. Agrar. Portici, 24: 320.
1936 — Contribuzione alla conoscenza dei Projapygidae (Insecta, Diplura).
Bol. Lab. Zool. Gen. Agrar. Portici, 30: 41-74, 91 figs.

STREBEL, O.
1932 — Beiträge zur Biologie, Oekologie und Physiologie einheimischen Collembolen.
Zeit. Morph. Oekol. Tier. Berlin, 25: 31-153, 8 figs.

VERHOEFF, K. W.
1904 — Zur vergleichen den Morphologie und Systematik der Japygiden, zugleich 2 Aufsatz über den Thorax der Insekten.
Arch. Naturg., 70, 1: 63-144, 2 ests.

## CAPITULO V

### Ordem EPHEMERIDA [18]

37. **Caracteres**. — Insetos anfibioticos [19] de alguns milimetros a cerca de 4 cms. de comprimento, os adultos, de corpo muito delicado [20], são alados ou com 4 asas membranosas, reticuladas e de tamanho desigual, sendo as anteriores em triangulo escaleno, maiores que as posteriores, ou dipteros. Abdomen provido de 2 ou 3 filamentos caudais, mais ou menos alongados. Hemitabolicos [21].

38. **Anatomia externa** — *Cabeça*. — O aparelho bucal, conquanto seja do tipo mandibulado, é rudimentar, constituido por peças mais ou menos atrofiadas, não esclerosadas [22], o que é natural, pois os Efemerideos, na fase adulta, não se alimentam.

Antenas curtas, de 2 a 3 segmentos, sendo o ultimo (flagelo) setiforme e indistintamente segmentado.

Olhos facetados bem desenvolvidos, especialmente no macho. Neste sexo, em muitas especies, o olho se apresenta dividido em duas partes inteiramente separadas, havendo assim 4 olhos facetados: 2 laterais, relativamente pequenos, de forma normal, e dois dorsais volumosos (olhos em turbante), em algumas especies no apice de prolongamentos cefa-

---

[18] Gr. *ephemeros*, de um dia.

[19] Insetos cujas formas jovens ou larvas são aquaticas e as adultas terrestres.

[20] Convem guarda-los nas coleções em liquido conservador, alcool a 70º ou solução de formaldeido a 5 %.

[21] De metamorfose incompleta, porém com formas jovens bem diferentes do inseto adulto.

[22] Daí o nome Agnathes, que lhes foi aplicado por CUVIER.

licos colunares (fig. 15). Tais olhos, profundamente diferenciados dos laterais, parecem especialmente adaptados á visão ao crepusculo.

Fig. 15 — Cabeça de *Pseudocloeon binocularis* Needham & Murphy, 1924 (De Needham & Murphy, 1924, fig. 156).

Fig. 16 — *Campsurus* sp.; pernas medias e posteriores rudimentares; os cércos, não representados completamente na figura, têm cerca de 3 vezes e meia o comprimento do corpo.
(De Morgan, 1913, fig. 2).

Ocelos, 3, dois posteriores entre os olhos e um anterior entre as antenas.

*Torax.* — Representado principalmente pelo mesotorax, que é o segmento mais desenvolvido. Pernas dianteiras dos machos longas, ás vezes com a tibia e tarso extraordinaria-

mente alongados. Pernas medias e posteriores normais ou atrofiadas (fig. 16). Tarsos de 4 a 5 articulos. Garras tarsais ás vezes modificadas.

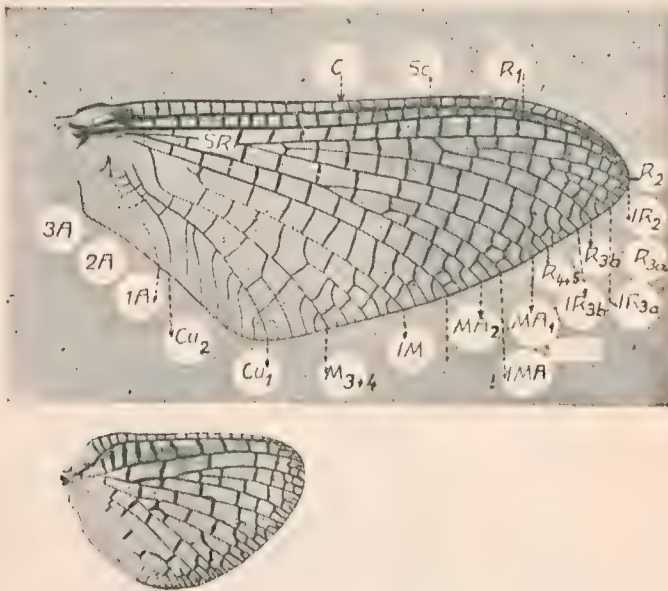



Fig. 17 — *Hexagenia albivittata* (Walker, 1853); notações das nervuras segundo Tillyard (aumentada).

Asas de aspecto caracteristico, especialmente as anteriores; as posteriores sempre menores que as anteriores, rudimentares (fig. 18) ou ausentes. O tipo de nervação é o mais primitivo que se observa nos insetos atuais.

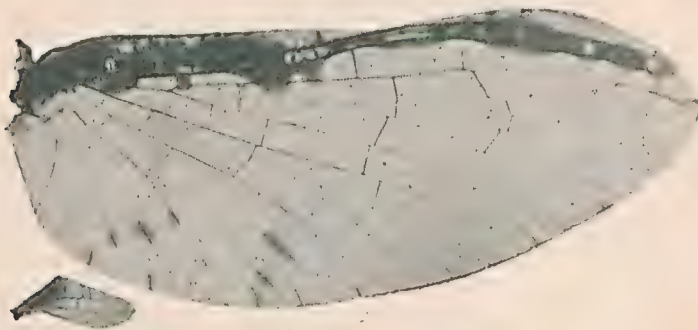



Fig. 18 — *Callibaetis* sp.; mesmo aumento para as duas asas (aumentada).

Dos varios sistemas propostos para notação das nervuras o de TILLYARD (Insects of Australia, 1926) é o mais racional, pois resultou de um estudo combinado das asas de Efemerideos fosseis e das asas nas técas alares em ninfas de especies arcaicas da familia Siphlonuridae na Nova Zelandia.

O sistema de TILLYARD pode ser apreciado na figura 17. No quadro abaixo, ver-se-á a correspondencia das notações deste sistema comparadamente com as dos sistemas de MORGAN (1921) e de EATON (1933).

| TILLYARD (*1922 e 1926*) | CONVEXA (+) *ou* CONCAVA (—) | MORGAN (*1912*) | EATON (*1933*) |
|---|---|---|---|
| C | + | C. (Costa) | Costa (1) |
| Sc | — | Cs (Subcosta) | Subcosta (2) |
| $R_1$ | + | $R_1$ (Radius 1) | Radius (3) |
| $R_2$ | — | $M_1$ (Media 1) | Radius (4) |
| $IR_2$ | + | $IM_1$ (Intercalar M1) | |
| $R_3a$ | — — | (omitida) | |
| $IR_3a$ | + | (omitida) | |
| $R_3b$ | — | RS (Sector radial) | |
| $IR_3b$ | + | IRs (Intercalar Rs) | |
| $R_{4+5}$ | — | $M_2$ (Media 2) | Cubitus (5) |
| $MA_1$ | + | $M_3$ (Media 3) | Prébraquial (6) |
| IMA | — | $IM_3$ (Intercalar M3) | |
| $MA_2$ | + | $M_4$ (Media 4) | |
| $M_{1+2}$ | — | $Cu_1$ (Cubitus 1) | Postbraquial (7) |
| IM | + | $ICu_1$ (Intercalar Cu1) | |
| $M_{3+4}$ | — | $Cu_2$ (Cubitus 2) | |
| $Cu_1$ | + | 1ªA (1ª Anal) | Anal (8) |
| $Cu_2$ | — | 2ªA (2ª Anal) | Anal ($9_1$) |
| 1 A | + | 3ªA (3ª Anal) | Anal ($9_2$) |
| 2 A | + | | |
| 3 A | + | | |

*Abdomen*. — Cilindro-conico, de 10 uromeros. Decimo uromero terminando geralmente em 3 filamentos caudais multisegmentados: dois laterais (*cerci* ou *cércos*) mais ou menos alongados, ás vezes com mais de 3 vezes o comprimento do corpo (*Campsurus*), e um medio (*appendix dorsalis*) ou 11º tergito prolongado, tão longo ou mais curto que os cércos, ou mesmo ausente, raramente mais longo.

Em ambos os sexos o aparelho genital é duplo, isto é, os canais vetores (condutos seminais e ovidutos) não se reunem na linha mediana do corpo formando um canal comum. Cada conduto seminal termina, na extremidade do abdomen, no respectivo penis e cada oviduto num póro genital situado no angulo anterior do 8° urosternito (figura 19).

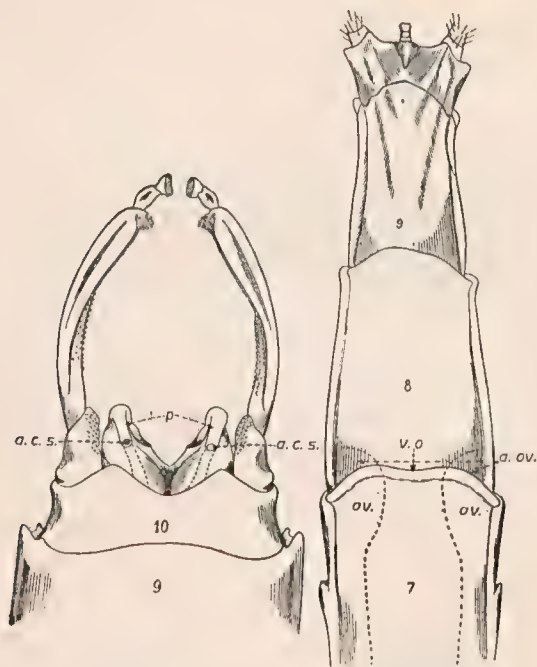



Fig. 19 — *Hexagenia* sp., á esquerda: extremidade do abdomen do macho, *p*, penis, *a.c.s.*, abertura do canal seminal, 9, 10, urotergitos; á direita: face ventral da extremidade do abdomen da femea, em linhas pontilhadas o contorno dos oviductos, *a.ov.*, abertura do oviducto, *v.c.*, valva ovular. (De Morgan, 1913, fig. 3).

39. **Habitos**. — As efemeras são frequentemente encontradas, quasi sempre ao crepusculo, voando nas proximidades de rios, riachos, lagôas e pantanos, onde se criam. Há épocas em que aparecem em grande numero esvoaçando ao redor das lampadas e caindo aos miriades sobre as coleções de agua em que se desenvolveram.

E' nesse vôo que os machos copulam as femeas. A copula realiza-se rapidamente, ficando o macho sob o corpo da

femea. Logo depois de fecundadas, as femeas se dirigem para os criadouros afim de realizar as posturas, escolhendo sempre cada especie a situação ecologica á qual se adaptaram as respectivas formas jovens. Assim ha especies cujas formas jovens (jovens propriamente ditas e ninfas, ou jovens providas de técas alares) só podem viver em agua bem arejada, como a dos riachos e rios encachoeirados, ou, pelo menos, com alguma correnteza; outras cujos jovens habitam a agua pouco agitada dos lagos, pantanos ou pequenas coleções.

40. **Postura**. — O numero de ovos que as femeas podem pôr depende da especie a que pertencem. Umas põem cerca de 500 ovos, outras podem pôr até 5.000 ovos.

As posturas ou se efetuam de uma só vez, em grandes massas de ovos que se separam na agua, ou são feitas parceladamente. Os ovos ou são lançados na superficie da agua, ou postos sobre pedras ou quaisquer suportes submersos.

O aspeto desses ovos varia nas diferentes especies. Ora são normalmente constituidos, diferindo apenas pela escultura superficial do corio, ora este apresenta filamentos mais ou menos alongados, quasi sempre terminados por uma estrutura de aspeto curioso (fig. 20).

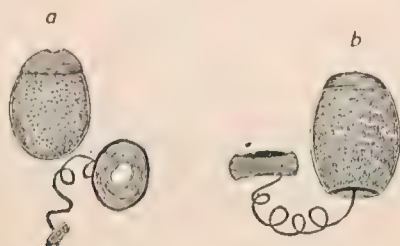



Fig. 20 — *a*, *Campsurus corumbanus* Needham & Murphy, 1924, ovo; *b*, *Campylocia ampla* Needham & Murphy, 1924, ovo (fortemente aumentados). (De Needham & Murphy, 1924, figs. 19 e 31).

Realisada a unica ou a ultima postura, as femeas morrem. Os machos morrem pouco tempo depois da copula. A partenogenese só foi observada por Morgan numa especie norte-americana.

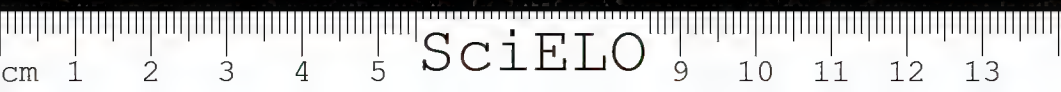
41. **Desenvolvimento post-embrionario.** — *Formas jovens.* — A eclosão das formas jovens, ou se realiza imediatamente após a postura nas especies ovoviviparas, ou algum tempo depois, variavel segundo as especies, podendo mesmo prolongar-se até 5 ou 6 mezes.

A larviparidade ou viviparidade *sensu stricto* em Efemerida é extremamente rara.

As formas jovens são campodeiformes e, como as adultas, geralmente providas de longos cércos e um filamento caudal mediano. Cada um desses filamentos é, conforme foi perfeitamente verificado por ZIMMERMANN (1880), longitudinalmente percorrido por um verdadeiro vaso sanguineo, em relação com o vaso dorsal, apresentando pertuitos ou ostiolos em toda a sua extensão. BOWERBANK, estudando a circulação nas formas jovens de uma especie de *Ephemera,* já em 1832 havia notado a dupla corrente circulatoria, centrifuga e centropeta, em tais filamentos. E' interessante ver como os amebocitos da corrente sanguinea centrifuga, exterior ao referido vaso, se deformam ao atravessar os ostiolos ha pouco mencionados, readquirindo rapidamente a forma normal, logo que entram na corrente centripeta do vaso.

As formas jovens das efemeras movem-se na agua mais ou menos ativamente, executando o corpo, via de regra, movimentos serpentiformes. Alimentam-se principalmente de Diatomaceas.

Muitas formas jovens de efemeras são fossoriais, vivendo em galerias que cavam no fundo lodoso ou arenoso da agua (fig. 21). Outras nadam livremente á procura do alimento (fig. 22). Mais raras são as que vivem agarradas á pedras submersas. A tais variedades de habitos correspondem tipos morfologicos de adaptação perfeitamente distintos. Um dos mais curiosos, observado em *Prosopistoma,* foi descrito por GEOFFROY como sendo um crustaceo.

As formas jovens das efemeras têm uma respiração puramente aquatica, isto é, respiram o oxigenio do ar dissolvido nagua. A principio as trocas gazosas se fazem atravez do tegumento, porquanto, no primeiro estadio, tais formas ainda

não apresentam as branquias traqueais, que só aparecem depois da primeira ecdise. Provavelmente, nessa fase, os fi-

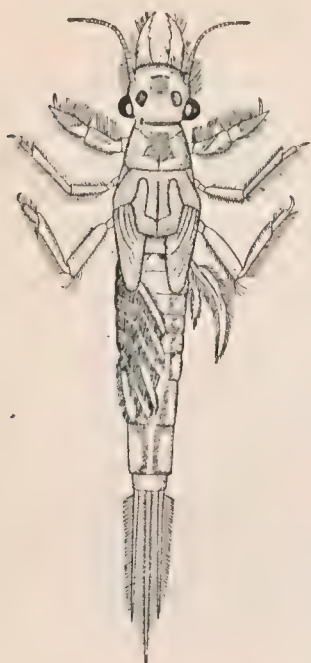



Fig. 21 — *Campsurus* sp., ninfa fossorial. (De Needham & Murphy, 1924, fig. 39).

Fig. 22 — Ninfa nadadora aumentada).

lamentos caudais, que nas formas mais desenvolvidas funcionam como verdadeiros branquias sanguineas, devem tambem desempenhar papel saliente nos fenomenos respiratorios.

As formas jovens mais desenvolvidas e as *ninfas* (jovens com técas alares) respiram principalmente por traqueo-branquias, foliaceas ou filamentares, de aspecto variavel nas especies, na maioria apensas aos angulos postero-laterais dos 7 primeiros urotergitos. Estas branquias estão quasi sempre em continua vibração no meio liquido. Para o estudo das larvas e das branquias dos Efemerideos v. LESTAGE (1930) e SPIETH (1933).

Segundo Eaton, nas formas jovens de algumas efemeras ha branquias traqueais internas ou retais, cujo funcionamento ficou demonstrado, graças ás experiencias de De-Witz (1880).

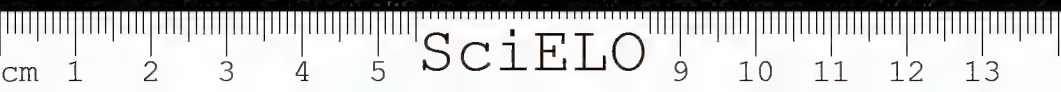
O desenvolvimento post-embrionario, até a fase de ninfa completamente desenvolvida, dura longo tempo. Em especies já estudadas da Europa, realisa-se em 2 ou 3 anos com mais de 20 ecdises. Terminado esse desenvolvimento, a ninfa vem á superficie da agua, ou sáe, quando vive em agua mais ou menos agitada. Rompe-se, então o tegumento do dorso do torax e da ninfa emerge uma forma alada semelhante á forma adulta, porém mais robusta e mais escura. A esta forma, intermediaria entre a ninfa e a forma adulta, dá-se o nome de *sub-imago* ou, impropriamente, *pseudo-imago*. Passados alguns minutos, horas, ou mesmo um ou dois dias conforme a especie, a *sub-imago*, repousando num suporte qualquer, sofre uma ecdise, nascendo então a forma adulta ou verdadeira *imago*.

Ao tipo de desevolvimento que acaba de ser exposto, unico em toda a classe dos insetos, deu-se o nome — *hemimetabolia*. Alguns Efemerideos dos generos *Campsurus* e *Palingenia* não sofrem aquela ultima acdise, permanecendo na fase de *sub-imago*. A duração da vida do inseto na fase adulta é de minutos, horas ou alguns dias, dependendo naturalmente da especie, porém, ás vezes, de condições exclusivamente individuais.

Resumindo o *ciclo evolutivo* dos Efemerideos, poder-se-á dizer que estes insetos biologicamente se caracterisam pela longa duração do periodo de desenvolvimento post-embrionario, em contraste singular com a vida abreviada ou praticamente efemera da fase adulta, exclusivamente destinada á reprodução, ou, como elegantemente foi definido por Linneu na seguinte frase:

> "Larvae natant in aquis; volatiles factae, brevissimo fruuntur gaudio, uno soepe eodemque die nuptias, puerperia et exsequias celebrantes".

42. **Importancia economica**. — Sob o ponto de vista agricola os Efemerideos não têm a menor importancia. En-

tretanto, sob o ponto de vista hidrobiologico, são de grande interesse, pois constituem um dos principais alimentos dos pequenos peixes.

43. **Classificação.** — Ha na ordem Ephemerida cerca de 900 especies descritas, das quais, segundo NEEDHAM e MURPHY (1924), 127 são da região neotropica. Das especies que se encontram no Brasil, uma das mais conhecidas é a *Hexagenia albivittata* (Walker, 1853), cuja area de distribuição se estende das Guianas á Republica Argentina. Esta especie, em certas épocas, aparece na Lagôa dos Patos (Rio Grande do Sul) em quantidades colossais, invadindo os navios na travessia (observação do Prof. CESAR PINTO, segundo exemplares que me trouxe para determinação).

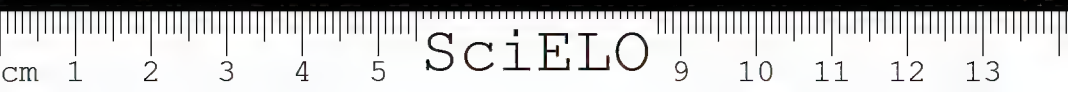
Para a determinação das sub-ordens, familias, sub-familias e generos deve recorrer-se á chave de ULMER, publicada originalmente em 1920 e recentemente revista e traduzida para o inglês (1933).

Linhas a seguir transcrevo a parte dessa chave referente á determinação das familias. Todavia, para a determinação dos generos e especies (adultos e ninfas) da região netropica, é indispensavel consultar-se o trabalho de NEEDHAM e MURPHY (1924).

1 — **$Cu_1$** e **1A** da asa anterior fortemente divergindo na base; tarso posterior com 4 (ás vezes menos) articulos livres ou moveis; 5º articulo, quando aparentemente presente, inteiramente soldado á tibia. Subord. **Ephemeroidea** 2.

1' — **$Cu_1$** e **1A** da asa anterior paralelas na base, raramente divergindo ligeiramente ............................ 5.

2(1) — Sc da asa anterior oculta em uma dobra da membrana sob R, invisivel no apice, porém perfeitamente visivel na base; ramos de R e de M aproximando-se, aos pares, uns dos outros; ambas as asas translucidas; pernas das femeas curtas e fracas, dos machos robustas; apenas 2 filamentos caudais nos dois sexos; apendices genitais de 3 segmentos (excepcionalmente com mais de 2 segmentos terminais), segmento basal longo ...... **Palingeniidae** [23]

[23] Gr. *palin*, duas vezes; *genea*, nascimento.

2' Sc da asa anterior visivel em toda a extensão, completamente desenvolvida .................................... 3.

3(2') Ambas as asas translucidas, no macho escuras e brilhantes, na femea escuras; sem nervuras intercalares livres na margem posterior da asa; pernas fracas, pernas anteriores do macho ás vezes longas, pernas posteriores sempre curtas e fracas (exceto em *Eucyplocia*) ........ ................................... **Polymitarcidae** [24]

3' Ambas as asas transparentes e brilhantes, numerosas intercalares livres e curtas na margem posterior, especialmente das asas posteriores; pernas robustas, sempre funcionais ............................................ 4.

4(3') **1A** da asa anterior não bifurcada porém unida á margem da asa mediante varias ou numerosas nervuras transversas; na asa posterior a forquilha sectoral interna ($R_2 + R_4$) muito mais longa que o respectivo tronco; apendices genitais (forceps) com segmento basal curto, segundo segmento o mais comprido .... **Ephemeridae** [25]

4' **1A** da asa anterior em forquilha; não ha nervuras transversais na margem da asa; na asa posterior ($R_2 + R_4$) mais curta que ou tão comprida quanto o respectivo tronco; apendices genitais (forceps) sem articulo basal curto, primeiro segmento o mais comprido .. **Potamanthidae** [26]

5(1') Tarso posterior apenas com 4 articulos livres e moveis; 5º articulo, quando presente, inteiramente soldado á tibia — Subord. **Baetoidea** ................................... 6.

5' Tarso posterior com 5 articulos livres e moveis. Subord. **Heptagenioidea** ...................................... 10.

6(5) Sc da asa anterior completamente visivel, bem desenvolvida, inteiramente separada de **R** .................... 7.

6' Sc da asa anterior indistinta (quando muito, distinta na base), unida com **R** ou inteiramente ausente; asas de côr leitosa ou acinzentadas, de nervação muito simples; asa anterior com 4 a 7 nervuras longitudinais, com nervuras transversais apenas nas 2 a 5 primeiras areas anteriores, asas posteriores sem ou com muito poucas nervuras transversas na parte basal; especies grandes ou de porte medio ............................... **Oligoneuriidae** [27]

---

[24] Gr. *polymitos*, muitos fios; *arcys*, rêde.
[25] Gr. *ephemeros*, de um dia.
[26] Gr. *potamos*, rio; *anthos*, flôr.
[27] Gr. *oligos*, poucas; *neuron*, nervo, nervura.

7(6) **M** da asa anterior distintamente em forquilha ....... 8.

7' **M** da asa anterior não bifurcada; **M1** simples; 2 intercalares livres atraz de **M1**, a segunda correspondendo a **M2** porém não partindo de **M1**; asa anterior geralmente com poucas nervuras transversas; asa posterior muito pequena e estreita; apenas com 2 a 3 nervuras longitudinais e geralmente poucas nervuras transversas, estas, ás vezes, ausentes; asas claras ................. **Baetidae** [28]

8(7) Asas claras; asas posteriores presentes, mui raramente ausentes; asas com numerosas nervuras transversas ... 9.

8' Asas leitosas ou escuras, franjadas na margem posterior, asas posteriores ausentes (algumas vezes presentes na fase de subimago), sem nervuras intercalares livres, muitas vezes apenas com algumas nervuras transversas; especies pequenas ..................................... .................... **Caenidae** [29] (*Prosopistomatidae*) [30]

9(8) **1A** da asa anterior geralmente separada de **2A** na base; **2A** aproximada de **3A**; quando muito, **2A** no meio, entre **1A** e **3A**; sem intercalares livres entre $Cu_2$ e **1A**, entre a longa intercalar e **Cu**; apendices genitais (quasi sem exceção) com dois segmentos terminais curtos, o primeiro sendo o maior .................... **Leptophlebiidae** [31]

9' **1A** da asa anterior aproximada de **2A**, **2A** afastada de **3A**; varias (geralmente 2) intercalares entre $Cu_2$ e **1A** e entre a longa intercalar e $Cu_2$ (isto é, dentro da forquilha cubital); apendices genitais apenas com 1 segmento terminal curto, o antepenultimo sendo o mais longo.......... ................................... **Ephemerellidae** [32]

10(5') Região **1A** da asa anterior muito estreita, não alargada no apice, **1A**, **2A** e **3A** mais ou menos paralelas entre si e de igual comprimento; região **1A** sem intercalares em S, porém com nervuras transversais entre **1A** e**2A**; nervuras em **S** ou retas, algumas vezes divididas, estendendo-se de **3A** para a margem da asa; asa posterior quasi

---

[28] Etimologia duvidosa; provavelmente de *Baetis*, nome latino de Guadalquevir.
[29] Gr. *cainos*, branco.
[30] Gr. *prosopon*, mascara; *stoma*, boca.
[31] Gr. *leptos*, fino; *phlebos*, veia, nervura.
[32] Combinação hibrida de *Ephemera*, de origem grega, com o diminutivo latino *ella*.

circular, com intercalares longas mui numerosas nas areas cubital e anal; pronoto muito pequeno ........................................................ **Baetiscidae** [33]

10' Região **1A** da asa anterior sómente estreita na base, alargando-se distintamente para o apice, **2A** muito mais curta e mais visivelmente encurvada que **1A**; sómente **2A** e **3A** paralelas; asa posterior não circular, mais ou menos oval ........................................................ 11.

11(10') Região **1A** da asa anterior com varias ou muitas intercalares curvas em S, estendendo-se de **1A** para a margem da asa, algumas bifurcadas, ás vezes, com intercalares livres mais curtas entre as presas; pronoto bem desenvolvido ........................................ **Siphlonuridae** [34]

11' Região **1A** da asa anterior sem intercalares em S, com 2 a 4 intercalares livres retas, dispostas aos pares; protorax bem desenvolvido ........................................ 12.

12(11') Região **1A** da asa anterior apenas com um par de intercalares; algumas vezes com indicação de um segundo par de intercalares, aliás muito curtas e mais proximas de **2A** ........................................ **Ametropidae** [35]

12' Região **1A** da asa anterior com 2 pares de intercalares longas, o mais longo sempre mais proximo de **2A**: com 2 filamentos caudais ........................ **Ecdyonuridae** [36]

## 44. Bibliografia.

DEWITZ, H.

1890 — Einiger Beobachtungen, betreffend das geschlossem Tracheensystem bei Insektenlarven.
Zool. Anz. 13: 500-504, 525-531.

EATON, A. E.

1883-86 — A revisional monograph of recent Ephemeridae or may-flies.
Trans. Linn. Soc. London, (2) 3: 352 p., 65 ests.

LESTAGE, J. A.

1930 — Contribution à l'étude des larves des Éphéméroptères. V. Les larves à tracheo-branchies ventrales.
Bull. Ann. Soc. Ent. Belg., 69: 433-440; VI. Les larves dites fouisseuses. Le régime das larves et des poissons. Id. 70: 78-79.

---

[33] Diminutivo de *Baetis*.
[34] Gr. *siphlos*, ausente; *oura*, cauda.
[35] Gr. *a*, privativo; *metron*, medida; *pous*, pé.
[36] Gr. *ecdyo*, despojar-se; *oura*, cauda, em alusão ao desaparecimento do filamento caudal mediano.

1930 — Notes sur le genre Massartella nov. gen. de la famille des Leptophlebiidae (Ephemeroptera) et le génotype Massartella Brieni Lest.
Miss. Biol. Belge au Brésil (Août, 1922 — Mai, 1923). Bruxelles, 2: 249-258, 1 fig.

MORGAN, A. H.
1912 — Homologies in the wing-veins of may-flies.
Ann. Ent. Soc. Amer., 5: 89-105; 6 figs., ests. 5-9.

1913 — A contribution to the biology of may-flies.
Ann. Ent. Soc. Amer., 6: 371-426, 3 figs., ests. 42-54.

NEEDHAM, J. G.
1920 — Burrowing may-flies of our larger lakes and streams.
Do Bull. Bur. Fischeries, 36 (1917-1918): 269-292, ests. 70-82 (Document n. 883).

NEEDHAM, J. G. & MURPHY, H. E.
1924 — Netropical may-flies.
Bull. Lloyd Library, n.º 24 (Ent. Ser. n.º 4), Cincinati, 65 pp., 13 ests.

NEEDHAM, J. G. TRAVER, J. R. & YIN-CHI HSU
1936 — The biology of may-flies.
XIV + 759 p., 40 ests. e 168 figs. Ithaca (N. York): Comstock Publishing Co.

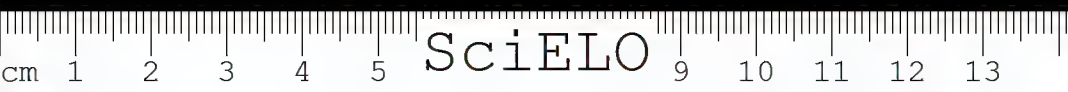
PICKLES, A.
1931 — On the metamorphosis of the alimentary canal in certain Ephemeroptera.
Trans. Ent. Soc. London, 79: 263-274.

PICTET, F. J.
1843-45 — Histoire naturelle générale et particulière des insectes Nevroptères; seconde monographie, Famille des Ephémérines.
Genève et Paris: J. B. Baillière.

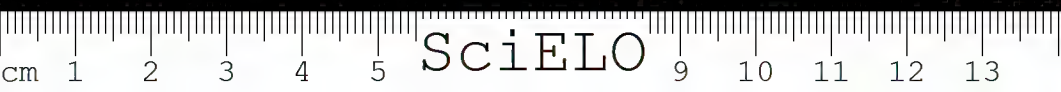
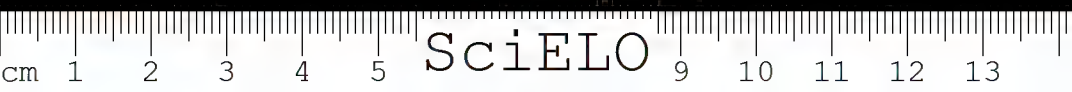
RAMBUR, P.
1842 — Histoire naturelle des Insectes Névroptères.
Suites à Buffon, Paris, 534 p., 12 ests.

SPIETH, H. T.
1933 — The phylogeny of some may-fly subgenera.
I. Jour N. Y. Ent. Soc. 41: 55-86: 327-392, ests. 16-29 (250 figs.).

STERNBERG, R.
1907 — Die Verkümmerung der Mudteile und der Funktionswechsel des Darm bei den Ephemeriden.
Zool. Jahrb. Anat. 24: 415-430, est. 34, 21 figs. no texto.

ULMER, G.
1920 — Uebersicht über die Gattung der Ephemeropteren nebst Bemerkungen über einzelne Arten.
Stett ent. Zeit., 81: 97-144.

1932 — Bemerkungen über die seit 1920 neu aufgestellten Gattungen der Ephemeropteren.
Stet. ent. Zeit. 93: 204-219.

1933 — Aquatic insects of China. Article VI. Revised key to the genera of Ephemeroptera.

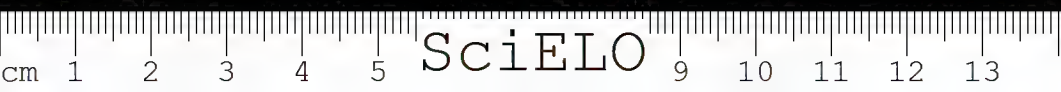
ZIMMERMANN, O.
1880 — Ueber eine eingenthümliche Bildung des Ruckenfässes bei einigen Ephemeridenlarven.
Zeits. f. wiss. Zool., 34, 404-406.

## CAPITULO VI

# Ordem ODONATA [37]

45. **Caracteres.** — Os Odonatos são os insetos vulgarmente conhecidos pelos nomes: "lavadeira" ou "lavandeira", "lava bunda" e "cavalo de judeu". Na fase adulta apresentam cabeça grande, olhos e peças bucais mastigadoras bem desenvolvidos, antenas muito curtas e setiformes, quatro asas grandes e reticuladas e abdomen cilindroide, cilindrico ou deprimido, mais ou menos alongado. São insetos anfibioticos, hemimetabolicos e predadores.

As menores especies medem cerca de 2 centimetros de comprimento. Na região neotropica encontram-se as lavadeiras de abdomen mais alongado, a saber: *Mecistogaster lucretia* (Drury, 1782), do Brasil, com 15,5 cm. de comprimento e 13,5 cm. de envergadura, e *Megaloprepus coerulatus* (Drury, 1782), da America Central, com 14,5 cm. de comprimento e 16 cm. de envergadura. Todavia estes dois grandes insetos ainda são bem pequenos quando comparados com o Protodonato fossil — *Meganeura monyi* Brongniart, 1893, do Carbonifero Superior de Commentry (França), que tinha mais de meio metro de envergadura!

---

[37] Gr. *odous*, dente; *gnathos*, maxila.

46. **Anatomia externa**. — *Cabeça* em geral, muito grande, livre, bastante movel e mais ou menos escavada na região ocipital. Olhos facetados mui salientes; nas especies da

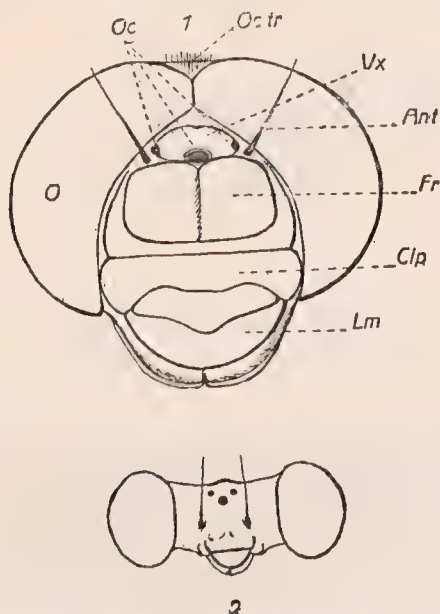



Fig. 23 — 1, Cabeça de Anisoptero (*Orthemis* sp.); 2, cabeça de Zigoptero (*Hetaerina* sp.); *Ant*, antena; *Clp*, clipeo com as suas duas partes: post-clipeo, a marcada pela linha pontilhada, e anteclipeo, a que fica imediatamente atraz do labrum; *Fr*, fronte; *Lm*, labro; *O*, olho; *Oc*, ocelos; *Oc tr*, triangulo ocipital; *Vx*, vertex.

subordem Anisoptera (fig. 23-1) são aproximados ou contiguos; nas da subordem Zygoptera (fig. 23-2), sempre bem afastados um do outro. O numero de facetas, e portanto de omatidios que apresentam, é sempre grande; nos menores Zigopteros ha cerca de 10.000, nos maiores Anisopteros perto de 30.000. Ocelos, 3, situados na região post-frontal (*vertex*, de varios autores). Antenas muito curtas, setiformes, apresentando 3 segmentos distintos, o basal ou proximal (*escapo*), o intermediario (*pedicelo*) e o apical ou distal, podendo ser subdividido em 4 ou 5 articulos (*distalia*). Aparelho bucal de tipo mastigador, provido de mandibulas curtas, denteadas e robustas.

*Torax*. — Protorax pequeno, livre. Mesotorax e metatorax solidamente unidos (*synthorax*), apresentando pleuritos e esternitos bem desenvolvidos e dirigidos para diante.

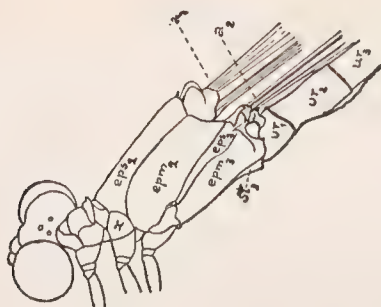



Fig. 24—*Mecistogaster* sp. (Zygoptera, Coenagriidae, Pseudostigmatinae); $a_1$ e $a_2$, 1º e 2º pares de asas; $epm_2$ $eepm_3$ epimeros do mesotorax e do metatorax; $eps_2$ e $eps_3$ episternos do mesatorax e do metatorax $st_3$, metasternum; $ur_1$, $ur_2$, $ur_3$, 1º, 2º e 3º uromeros; $x$, mesinfraepisternum.

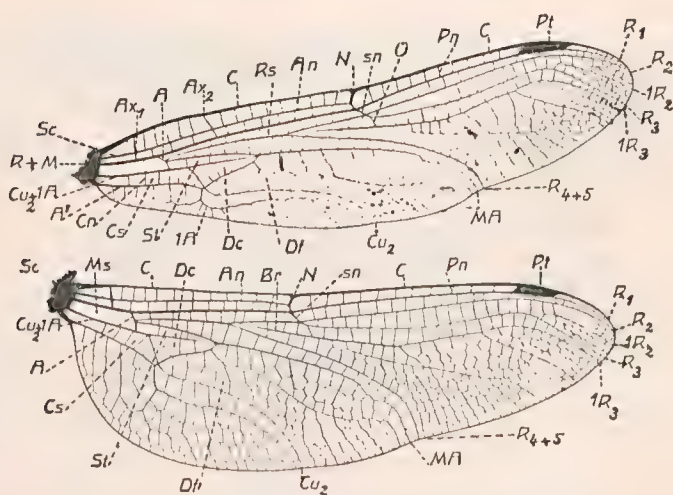



Fig. 25 — Asas de Aeshnidae (notações de Tillyard): $A$ ($=Rs + M$), arco; $A'$, segunda nervura anal; $1A$, 1ª nervura anal; $Ax$ ($An$), antenodais; $Br$ (bridge), ponte; $C$, costa; $Cu_2$, 2ª cubital; $Cn$ ($Cux$), cubitais ou cubito-anais; $Cs(Cu)$, espaço cubital; $Dt(t)$, celula discoidal (triangulo); $Df(d)$, campo discoidal; $MA$, mediana anterior; $Ms$ ($m$), espaço mediano; $N$, nó; $O$, nervura obliqua; $Pn(Px)$, postnoidais; $Pt(pt)$, pterostigma; $R + M$, radio-mediana; $R_1$, radius; $R_2$, $1R_2$, $R_3$, $1R_3$, $R_{4+5}$, ramos do radius; $Rs$, sector radial; $Sc(sc)$, subcosta; $sn$, subnoidal; $St$ ($s$ ou $ht$), supratriangulo.

Pernas tambem dirigidas para a frente e de tal modo dispostas que, visto o inseto de perfil (fig. 24), se articulam no torax bem adiante da inserção das azas dianteiras. Tal dis-

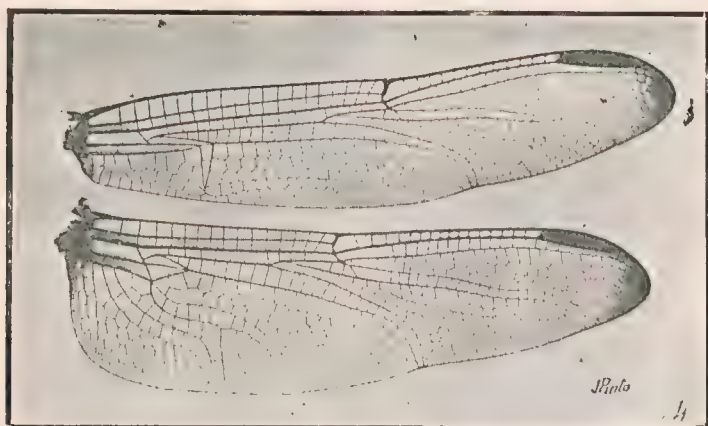



Fig. 26 — Asas de Libellulidae.

posição não sómente facilita a pousagem do inseto em suportes verticais, ficando o corpo ás vezes em posição quasi horizontal, como permite, no vôo, que se disponham formando uma especie de cêsta, na qual ficam presos os insetos que

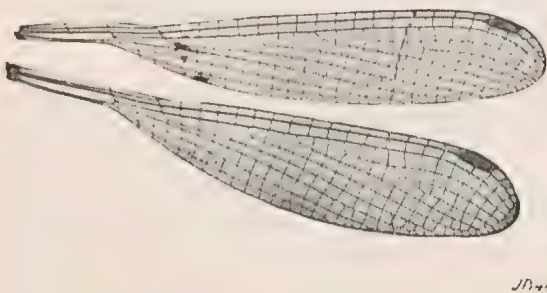



Fig. 27 — Asas de Coenagriidae.

caçam. Femures e tibias espinhosos. Tarsos de 3 articulos.

Azas bem desenvolvidas, relativamente longas e estreitas, membranosas e com as nervuras formando um reticulo mais ou menos complicado. Ora são hialinas, ora com maculas ou

totalmente coradas. Nas especies da subordem Zygoptera as asas posteriores são do mesmo tamanho das anteriores (figs. 27 e 28). Nas da subordem Anisoptera as posteriores são mais largas na base (figuras 25 e 26). As lavadeiras que apresentam azas deste tipo, quando pousam, estendem-nas horizontalmente, como as asas de um aeroplano. As que possuem asas do primeiro tipo, em repouso, dispõem-nas longitudinalmente sobre o abdomen, quasi tocando-se, ou um pouco mais afastadas e dirigidas obliquamente para fóra (especies de *Lestes*).

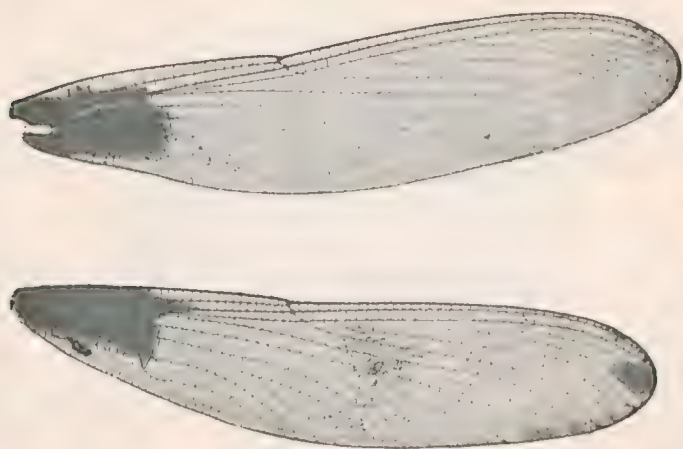



Fig. 28 — Asas de Agriidae (*Hetaerina* sp.).

Em ambas as asas ha nervuras longitudinais e transversais, mui numerosas, formando o conjunto um sistema de nervação peculiar a estes insetos. Partindo do meio do bordo costal, no ponto em que termina a subcostal, ha numa nervura transversa, mais notavel que as demais, chamada *nó* (*nodus*) e entre o *nó* e o apice da asa ha, em relação com o bordo costal, uma area pigmentada, mais ou menos extensa, chamada *estigma da asa*, ou melhor — *pterostigma*. A extensão do pterostigma varia nos diferentes grupos, havendo Zygopteros que não o apresentam.

No quadro que aqui apresento, organisado por Fraser (1929, Mem. Ind. Mus. 9 (3)), ver-se-á a correspondencia das notações das nervuras no sistema de Tillyard (v. fig. 25)

com as dos sistemas de COMSTOCK-NEEDHAM e de SELYS LONGCHAMPS.

| | *Notação de Tillyard* | *Notação de Comstock-Needham* | |
|---|---|---|---|
| Costa | C | C | Nervura costal |
| Subcosta | SC | SC | Nervura subcostal |
| Radio-mediana | R+M | R+M | Nervura mediana |
| Radius | $R_1$ | $R_1$ | Nervura mediana |
| Arco | Rs+M (A) | M | Arculus |
| Sector radial | Rs | $M_{1-3}$ | Sector superior do arco |
| | $R_2$ | $M_1$ | Sector principal |
| | $1R_2$ | $M_1a$ | Sector postnodal |
| Ramos do radius | $R_3$ | $M_2$ | Sector nodal |
| | $1R_3$ | Rs | Sector subnodal |
| | $R_{4+5}$ | $M_3$ | Sector mediano |
| Mediana anterior | MA | $M_4$ | Sector inferior do arco |
| Primeiro cubitus | $Cu_1$ | — | —— |
| Segundo cubitus | $Cu_2$ | $Cu_1$ | Sector superior do triangulo |
| Primeira anal | 1A | $Cu_2$ | Sector inferior do triangulo |
| Cubito-anal | $Cu_2$+1A | Cu | Nervura submediana |
| Anal secundaria | A' | A | Nervura subcostal |
| Pterostigma | pt | st | Pterostigma |
| Membrana | mb | mb | Membranula |
| Nó | N | N | Nodus |
| Subnó | sn | Sn | Subnodus |
| Antenodais | Ax (An) | Anq | Nervuras antecubitais |
| Postnodais | Px (Pn) | pn | Nervuras postcubitais |
| Veia obliqua | O | o | —— |
| Nervuras cubitais ou cubitoanais | Cux | Cuq | Nervuras submedianas |
| Ponte | Br | B | Sector subnodal na origem |
| Celula discoidal | (Dc) t | t | Triangulo ou trigono |
| (Aqui usada para designar sómente o triangulo, embora propriamente represente o supratriangulo St e o triangulo Dc) | | | |
| Campo discoidal | d (Df) | — | Campo discoidal |
| Espaço costal | cs | c | Espaço costal |
| Espaço subcostal | sc | sc | Espaço subcostal |
| Espaço mediano | m (Ms) | m | Espaço mediano ou basal |
| Espaço cubital | cu (Cs) | cu | Espaço submediano |
| Campo anal | a | — | Base da aza posterior |
| Alça anal | al (Al) | — | Alça anal |
| Supratriangulo | s ou ht | s ou ht | Supratriangulo ou hipertriangulo |
| Triangulo anal | at (At) | — | Triangulo anal |

*Abdomen* alongado, ora cilindrico ou cilindroide, ora mais ou menos deprimido. As especies de *Mecistogaster* e generos afins apresentam-no extraordinariamente alongado. Constituido por 10 uromeros distintos. Na extremidade do ultimo ha um par de cércos uniarticulados em forma de forceps.

Nas femeas as gonapofizes oriundas do 8° e 9° esternitos são mais ou menos desenvolvidas e, em algumas especies, formam uma terebra ou ovipositor, capaz de perfurar galhos e folhas das plantas (Zygopteros em geral e Anisopteros das subfamilias Aeshninae e Petalurinae) (fig. 29).

Fig. 29 — Parte apical do abdomen da ♀ (femea) de *Mecistogaster* sp. (Zygoptera, Coenagriidae), vista de perfil e consideravelmente aumentada; *As*, apendices anais superiores (cércos); *Sp*, espermatéca vista atravéz do tegumento diafanisado; *Ter*, terebra; *Val*, valva; 9 *t*, 10 t, 9° e 10° tergitos.

Nos machos observa-se uma disposição curiosa do aparelho genital. Enquanto que o orificio do canal ejaculador (*póro genital* ou *genopóro*), protegido por 2 valvulas, está situado no 9° esternito (fig. 30), o *aparelho copulador* achase alojado numa fenda longitudinal aberta no 2° e 3° esternitos (fig. 31).

Antes da copula o esperma é depositado nesse aparelho pela aplicação, sobre ele, do póro genital.

Devido a essa singular disposição anatomica, o macho, para copular, prende, em vôo, a femea pelo pescoço, mediante as peças da terminalia, e aquela, uma vez agarrada, recur-

va a extremidade do abdomen para diante, aplicando a vulva ao aparelho copulador (fig. 32).

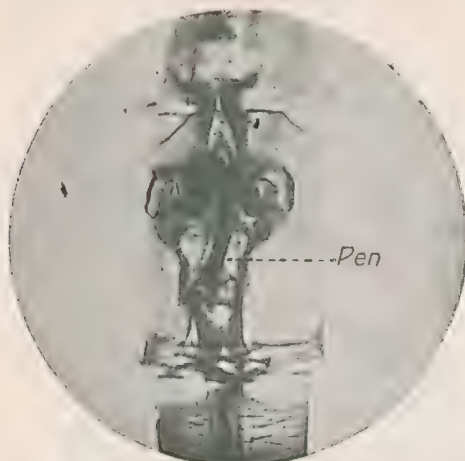



Fig. 30 — Parte apical do abdomen do ♂ (macho) de *Orthemis ferruginea* (Fabr., 1755) (Anisoptera, Libellulidae), vista pela face ventral e consideravelmente aumentada; *Ai*, apendice anal inferior e mediano (*epiprocto*); *As*, apendices anais superiores (*cércos*); *Gp*, genopóro; 9 *st*, 10 *st*, 11 *st*, 9º, 10º e 11º esternitos; 9 *t*, 9º tergito.

47. **Habitos**. — Os Odonatos Anisopteros vôam admiravelmente e é no vôo que caçam outros insetos. Ha especies

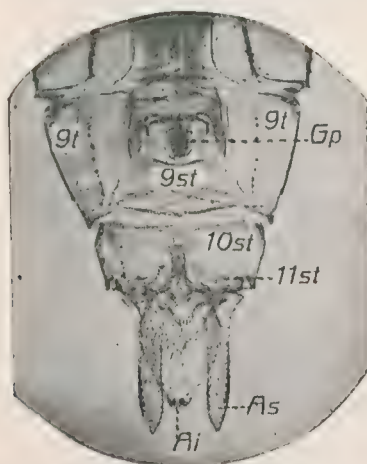



Fig. 31 — Parte basal do abdomen do ♂ (macho) de *Mecistogaster* sp., vista pela face ventral e consideravelmente aumentada; *pen*, penis.

extremamente velozes que podem fazer mais de 80 quilometros á hora (TILLYARD, 1917).

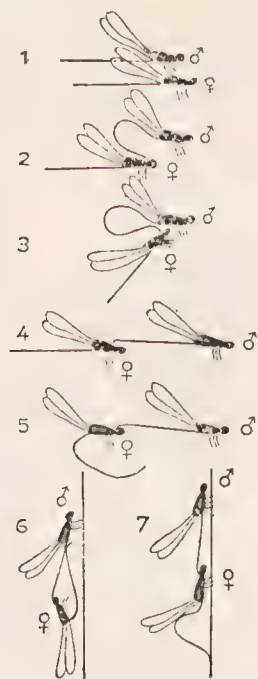



Fig. 32 — Varios tempos da copula em Zygoptera (De May, 1928).

Os Odonatos Zygopteros, embora tambem capturem as suas presas voando, não se deslocam tão rapidamente como os Anisopteros, daí se os poder apanhar com relativa facilidade.

E' nas horas de sol á pino que os Odonatos aparecem em maior numero, voando perto das coleções de agua em que se criaram. E' tambem essa a melhor ocasião para se ver, voando ou pousados, casais em copula. Todavia os Odonatos, principalmente os da subordem Anisoptera, podem ser encontrados a qualquer hora do dia e em locais mais ou menos distantes dos criadouros. Os grandes Zygopteros do genero *Mecistogaster* têm sido vistos voando em plena mata, a muitos quilometros das coleções de agua mais proximas. Ha Odonatos de habitos noturnos.

As lavadeiras são mui vorazes. BEUTENMÜLLER, nos Estados Unidos, vio um grande Anisoptero, devorar 40 moscas em menos de 2 horas.

Além de moscas e mosquitos, alimentam-se tambem de Himenopteros e Coleopteros. Devoram ainda outros Odonatos menores, inclusive exemplares menos robustos da propria especie.

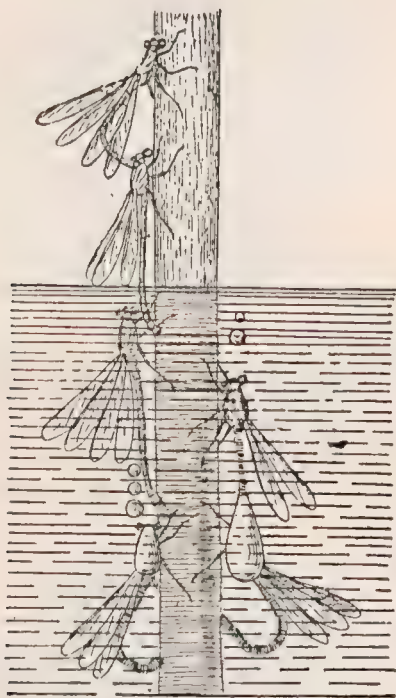



Fig. 33 — Femeas de Zygoptera em postura num pedunculo floral de *Nymphaea;* duas ainda estão presas ao macho (De Wesenberg-Lund, 1913-1914, fig. 14).

48. **Postura**. — As femeas, como as dos Efemerideos, procuram aguas em que melhor possam viver as formas jovens e aí põem os ovos. A postura varia consideravelmente nos diversos grupos de insetos desta ordem.

Os Zygopteros e muitos Anisopteros (das subfamilias Aeshninae e Petalurinae), isto é, todos os Odonatos que possuem uma terebra ou ovipositor mais ou menos desenvolvido, perfuram em varios pontos as partes não submersas ou imer-

sas das plantas aquaticas e nelas depositam os ovos (*posturas endofiticas*) (fig. 34). Para efetuar tais posturas a femea, ás

Fig. 34 — Fragmento de folha de *Hedychium coronarium* com posturas endofiticas de *Lestes* sp. (Zygoptera, Coenagriidae) (pouco mais do tamanho natural).

vezes, é forçada a mergulhar todo o corpo nagua e o faz só, ou ainda com a cabeça presa ao abdomen do macho (fig. 33). Os ovos das especies que fazem posturas endofiticas são alon-

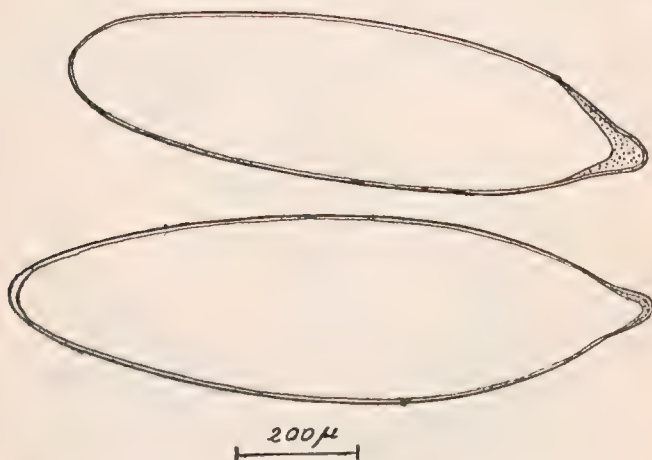



Fig. 35 — Ovos de Zygoptero das posturas da figura 34

gados e mais ou menos encurvados (fig. 35). Quando mui numerosas, tais posturas podem causar a morte das partes atacadas.

Muitos Anisopteros, mergulhando seguidamente a ponta do abdomen nagua, soltam os ovos, que se espalham na superficie ou vão para o fundo [38]. Outros porém, incluem os ovos

---

[38] Talvez os nomes *lavadeira* e *lava-bunda*, pelos quais são conhecidas as libelulas em nosso país, se tenham originado deste habito de muitos Odonatos.

em massas gelatinosas, que se prendem a um suporte qualquer á superficie dagua (*posturas exofiticas*). Os ovos de tais posturas são arredondados (fig. 36).

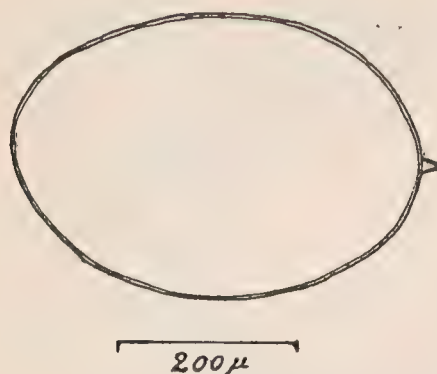



Fig. 36 — Ovo de Anisoptero (Posturas exofiticas).

49. **Desenvolvimento post-embrionario.** — Do ovo, no fim de algum tempo, sáe o embrião (*proninfa*) completamen-

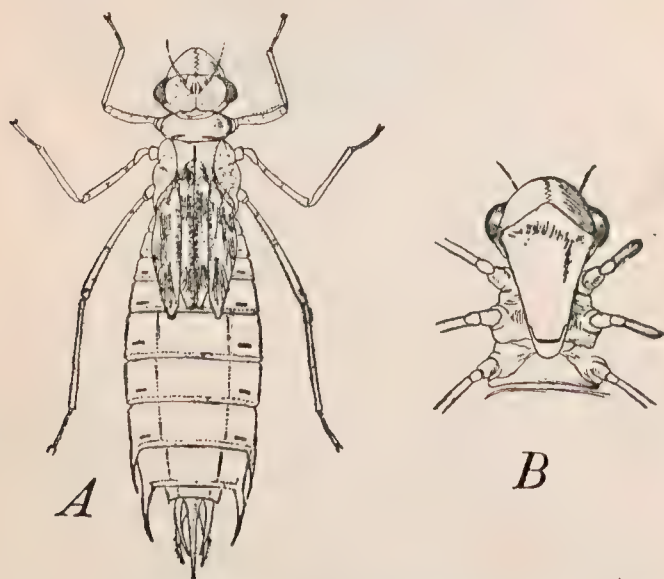



Fig. 37 — *A*, ninfa de Anisoptero; *B*, Parte anterior do corpo da mesma, vista de baixo, mostrando a mascara (aumentadas).

te envolvido por uma fina membrana, que, segundos ou minutos depois, se rompe deixando sair a forma joven.

Fig. 38 — Ninfa de Anisoptero em repouso no fundo de um vaso, tendo sobre o dorso uma odonaiade de Zygoptero (aumentada).

As formas jovens dos Odonatos, em qualquer dos estadios do seu desenvolvimento (*odonaiades*, ou simplesmente *naia-*

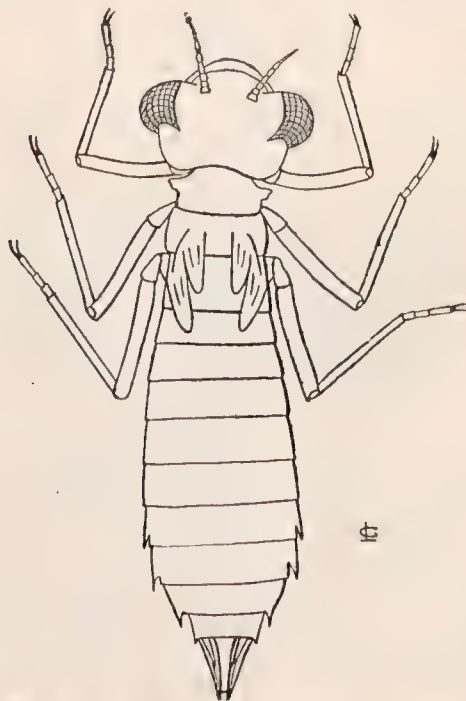



Fig. 39 — Ninfa de Anisoptero (aumentada).

*des*), são do tipo campodeiforme e de aspeto bem caracteristico (figs. 37, 38, 39 e 40), não só pela forma geral o corpo,

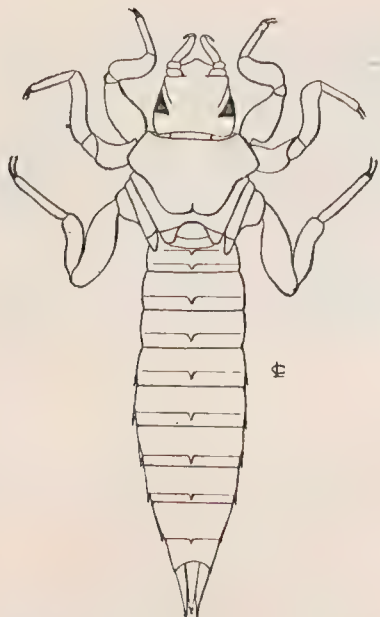



Fig. 40 — Ninfa de Anisoptero (*Progomphus* sp.), tipo fossorial (aumentada).

mas principalmente pela conformação singular do labio (fig. 41). Esta peça do aparelho bucal das odonaiades apresenta-se extraordinariamente alongada e com duas articulações principais, do mento com o submento e deste com a cabeça, que permitem a flexão sobre si mesma e sobre a face inferior da cabeça. A este tipo especial de labio Reaumur deu o nome de *mascara*.

A larva, ao capturar uma presa qualquer, distende bruscamente o labio, prende-a entre as peças terminais, em forma de garras de torquês apensas ao mento, flexiona o mento sobre o submento e este sobre o torax. A vitima, aprisionada entre a face interna das duas garras e posta ao alcance das demais peças bucais, é facilmente devorada.

As odonaiades são facilmente encontradas em quaisquer aguas. Na maioria das especies, habitam as aguas pouco agi-

tadas dos pantanos, lagôas, etc., vivendo mais ou menos escondidas no fundo ou vása, ou no meio da vegetação submer-

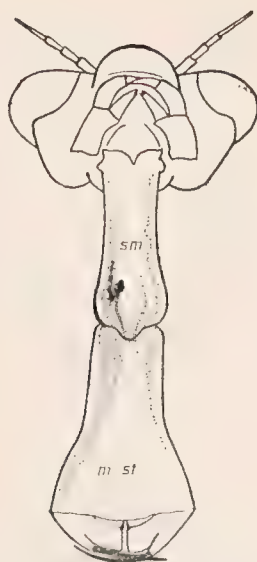



Fig. 41 — Cabeça de odonaiade, vista de baixo e com o labium distendido; *m st*, mento + estipe; *sm*, submento (×4).

sa. Muitas vivem entre as plantas aquaticas que crescem nas margens dos rios e riachos. Outras, finalmente, podem ser encontradas sob ou sobre pedras, no meio da correnteza.

Todas respiram o ar dissolvido nagua. Quando, porém, se acham completamente desenvolvidas, saindo da agua, passam a respirar o ar livre, mediante estigmas que se abrem entre o protorax e o mesotorax.

Nas odonaiades dos Anisopteros a respiração do ar dissolvido nagua é feita por traqueo-branquias retais. Nas dos Zygopteros, que não possuem tais branquias, ha 3 grandes foliolos caudais, que funcionam como traqueo-branquias. Todavia, nestas larvas, deve haver um outro processo de respiração aquatica subsidiario ou talvez mesmo principal, que as mantem vivas após a ablação acidental ou experimental dos foliolos caudais. Possivelmente nelas a respiração cutanea ou

tegumentar deve ser mais importante que a mantida pelos foliolos caudais, mesmo nos estadios de maior desenvolvimento.

As traqueo-branquias internas das odonaiades dos Anisopteros dispõem-se em grande numero na *camara respiratoria* ou *retal* (figs. 42 e 43), variando os foliolos que nela se

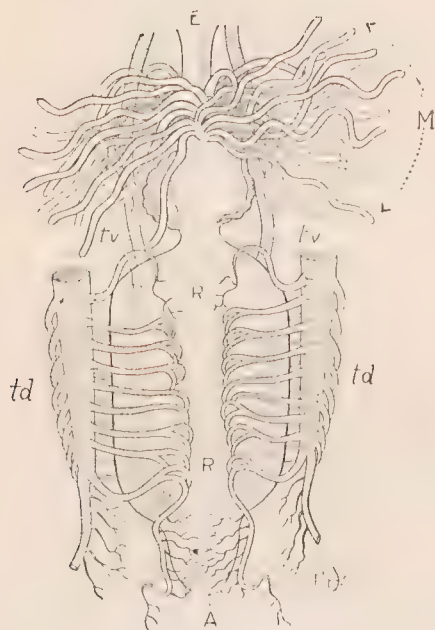



Fig. 42 — Proctodaeum (intestino posterior) de uma ninfa de *Aeshna* com a empola retal recebendo as ramificações dos 2 grossos troncos traqueais dorsais, que se distribuem nas traqueo-branquias internas: *A*, anus; *E*, mesenteron (intestino medio); *M*, tubos de Malpighi; *R*, réto; *td*, troncos traquiais dorsais; *tv*, troncos traquiais ventrais (De Oustalet, 1869).

encontram, não só na forma, como na disposição das ramificações traqueais em cada foliolo. A agua que os banha é aspirada pela dilatação passiva do abdomen, consecutiva a uma contração dos musculos abdominais, que determina a diminuição da cavidade da camara respiratoria, expelindo deste modo a agua nela contida. Tais movimentos respiratorios são perfeitamente apreciaveis quando a odonaiade se acha parada.

As contrações do abdomen, sendo mais violentas, determinam o deslocamento do inseto, de uma para outra parte, sem fazer uso das pernas.

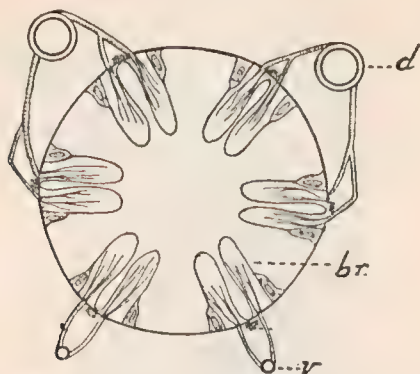



Fig. 43 — Secção transversal, esquematica, do réto de uma ninfa de libelula (De Tillyard, 1917).

Para se avaliar a força destas contrações, basta retirar-se rapidamente dagua a odonaiade de um Anisoptero. Quasi sempre ela expele a agua contida na camara retal em um jato, que cáe mais ou menos longe.

As odonaiades, como os adultos, são essencialmente carnivoras. Alimentam-se de larvas e ninfas de outras especies de insetos; as de Anisopteros mais robustos podem mesmo atacar pequenos peixes. FROST (Ent. News. 29) teve o ensejo de ver uma odonaiade atacar uma pequena cobra dagua, deixando-a tão lesada que a mesma veio a morrer pouco tempo depois. Todavia, as odonaiades têm tambem os seus inimigos naturais, representados por peixes e Hemipteros da familia Belostomatidae.

O desenvolvimento das odonaiades processa-se mais ou menos lentamente, durando, em especies estudadas em outros países, de 1 até 5 anos. Tal desenvolvimento se processa mediante uma serie de ecdises, cujo numero varia, não só nas diferentes especies, como, ás vezes, numa mesma especie.

A ultima odonaiade (*ninfa*), apresentando grandes tecas alares, quando completamente desenvolvida, sáe da agua an-

dando pela margem ou se agarrando a um suporte qualquer (fig. 44).

Fig. 44 — Enxuvia ninfal de Anisoptero, presa a um suporte, fóra d'água (pouco aumentada).

Depois de um periodo de repouso, em geral de algumas horas nas nossas especies, o tegumento da ninfa rompe-se no dorso e dela emerge o inseto adulto.

Fig. 45 — *Leptemis vesiculosa* (Fabr., 1775) (Libellulidae).

A este processo de desenvolvimento post-embrionario, em grande parte identico ao que se opera nos Efemerideos, dá-se o nome de *metamorfose incompleta* ou *hemimetabolia* (HENNEGUY).

Fig. 46 — *Erythrodiplax umbrata* (L., 1758). (Libellulidae).

50. **Parasitos.** — Não obstante as posturas endofiticas dos Zygopteros ficarem bem escondidas, ha microhimenopteros da superfamilia Chalcidoidea, especialmente das familias Mymaridae e Trichogrammatidae, cujas femeas mergulham e põem um ovo em cada ovo de Odonata.

Fig. 47 — *Heteragrion aurantiacum* Selys, 1886 (Coenagriidae)

Ha tempos tive o ensejo de tratar do comportamento de alguns destes interessantes microhimenopteros aquaticos em nosso país, parasitando ovos de Agrionidae.

No Rio de Janeiro não raro se encontram Anisopteros com mosquitos agarrados ao corpo. Tratam-se de exemplares de *Pterobosca macfiei* Costa Lima, 1937 (fam. Ceratopogonidae), que lhes sugam a hemolinfa.

51. **Importancia economica**. — Se os Odonatos, na fase adulta, destróem grande numero de insetos prejudiciais á agricultura, é tambem certo que especies uteis ou auxiliares na defesa contra pragas, isto é, predadoras e parasitas, são por eles devoradas.

Fig. 48 — *Mecistogaster* sp. (Coenagriidae) (pouco mais de ½ do tamanho natural).

Alguns autores os consideram uteis, por serem grandes destruidores de mosquitos. Tal julgamento, porém, não me parece bem fundamentado, pois os mosquitos mais perigosos, ou têm habitos domiciliares e raramente poderão ser destrui-

dos pelas lavadeiras, ou, sendo especies silvestres, voam geralmente ao crepusculo ou á noite, quando não ha lavadeiras em atividade.

As odonaiades, igualmente predadoras, têm sido tambem consideradas grandes devoradoras de larvas de mosquitos. A minha convicção, como a de outros adquirida na pratica de serviços de combate á febre amarela e á malaria, é de que tais larvas, na profixalia anti-culicidiana, têm um papel insignificante, seguramente inferior ao dos peixes larvivoros.

Entretanto, como bem disse TILLYARD, até certo ponto as lavadeiras, inconscientemente, prestaram um relevante serviço á humanidade, pois serviram de modelo natural para o traçado do aeroplano. A idéa de se fazer uma maquina de voar modelada nesses insetos foi primeiramente sugerida por AMANS em 1883. Mais tarde, foi essa mesma idéa que orientou o nosso patricio SANTOS-DUMONT na confecção do seu primeiro aeroplano, por ele cognominado "Demoiselle", aliás o nome popular dos Zygopteros na França, onde realisou as suas memoraveis experiencias.

52. **Classificação.** — Ha na ordem Odonata cerca de 3.000 especies descritas. Das regiões faunisticas, a neotropica é a mais rica, não sómente em especies, como em generos entogenicos ou que lhe são peculiares. Compreende 2 subordens principais: **Anisoptera** e **Zygoptera** além da pequena subordem **Anisozygoptera**, constituida por uma especie do Japão e uma forma joven da região do Himalaia.

A seguir apresento a chave para a determinação das subordens e familias segundo NEEDHAM (1929) e TILLYARD (1917).

*Formas adultas*

1 Azas semelhantes; em repouso aproximadas e dispostas sobre o abdomen .............. Subord. **Zygoptera** [39]. 2

1' Azas posteriores com a parte basal mais larga que nas anteriores; em repouso dispostas horizontalmente, como as azas de um aeroplano ...... Subord. **Anisoptera** [40]. 3

---

[39] Gr. *zygos*, união, copula; *pteron*, asa.
[40] Gr. *a*, não; *isos*, igual; *pteron*, asa.

2(1) Varias antenodais; azas, em geral, não pecioladas ......... .............. **Agriidae** (*Agrionidae, Calopterygidae*) [41].
2' Apenas 2 antenodais; asas pecioladas .................... .................... **Coenagriidae** (*Coenagrionidae*) [42].

3(1') Triangulos semelhantes e igualmente distantes do arco: o das asas anteriores nunca transversalmente disposto em relação ao eixo da asa .... **Aeshnidae** (*Aeschnidae*) [43].
3' Triangulos diferentes: o das asas posteriores proximo do arco e alongado em relação ao eixo da asa; o das anteriores bem afastado do arculus e transversalmente alongado na direção do eixo ............... **Libellulidae** [44].

*Formas jovens*

1 Abdomen cilindrico, apresentando na extremidade foliolos traqueo-branquiais ............ Subord. **Zygoptera**. 2
1' Abdomen de contorno oval ou oboval, sem foliolos traqueo-branquiais no apice .......... Subord. **Anisoptera**. 3

2(1) Segmento basal da antena muito longo; labio com uma fenda mediana profunda e larga ............ **Agriidae**.
2' Segmento basal da antena curto; labio inteiro ou quasi inteiro .................................... **Coenagriidae**.

3(1') Labium chato ou quasi chato, sem cerdas raptorias (excepto em *Cordulegaster*) ...... **Aeshnidae** (*Aeschnidae*)
3' Labium em forma de colher; quando fechado, cobrindo a face até a base das antenas, internamente munido de cerdas raptorias ......................... **Libellulidae**.

Autores modernos elevam as familias citadas a categoria de superfamilias, passando para familias as respectivas subfamilias. Assim, dividem a subordem **Anisoptera** em 2 superfamilias: **Aeshnoidea** e **Libelluloidea**, a primeira com as familias **Petaluridae**, **Gomphidae**, **Aeshnidae** e **Cordulegasteridae**; a segunda com **Corduliidae** e **Libellulidae**. Na subordem **Zygoptera** consideram 2 superfamilias: **Coenagrioidea** e **Agrioidea**, a primeira com as familias **Synlestidae**, **Hemiphlebii-**

41 Gr. *agrion*, agreste.
42 Gr. *koinos*, comum.
43 Talvez corruptela de *aichune*, vergonha.
44 Lat. *libella*, nivel, balança.

**dae, Coenagriidae, Protoneuridae, Lestidae, Megapodagriidae e Pseudostigmatidae**; a segunda com **Amphipterygidae, Polythoridae, Agriidae, Epallagidae** e **Libellaginidae**.

## 53. Bibliografia.

GERAL

BACKOFF, P.
1910 — Die Entwicklung des Copulationsapparates von Agrion.
Zeitschr. f. wiss. Zool., 95: 647-706.

BROCHER, F.
1919 — Le mechanisme physiologique de la dernière mue des larves des agrionides (transformation en image).
Ann. Biol. Lac., 9: 183-200.

CALVERT, P.
1934 — The rates of growth, larval development and seasonal distribution of dragonflies of the genus Anax (Odonata: Aeschnidae).
Proc. Amer. Phil. Soc., 73; *in* Publ. Univ. Penn. 31, 70 p., 4 ests.

CREMER, E.
1934 — Anatomische, reizphysiologische und histologische Untersuchungen an dar imaginalen und larvalen Flugmuskulatur der Odonaten.
Zool. Jahrb. Alg. Zool. 54: 191-223, 24 figs.

GERICKE, H.
1919 — Atmung der Libellenlarven mit besonderer Berücksichtigung der Zygopteren.
Zool. Jahrb., Abt. Alg. Zool., 36: 157-198, 1 fig., ests. 3-4.

HEYMONS, R.
1904 — Die Hinterleibsanhänge der Libellen und ihrer Larven.
Ann. Naturh. Hofmus., Wien, 29: 21-58, 1 est.

INGENITSKY, J.
1894 — Zur Kenntnis der Begatungsorgane der Libelluliden.
Zool. Anz. 16: 405-407.

KENNEDY, C. H.
1920 — The phylogeny of the zygopterous dragonflies as based on the evidence of the penes.
Ohio J. Sci. Columbus, 21: 19-29, 3 ests.
1922 — The morphology of the penes in the genus Libellula.
Ent. News., 33: 34-40.

LEW, G. TING-WEI.
1933 — Head characters of the Odonata, with special reference to the development of the compound eye.
Entomologica Americana, 14: 41-98, ests. 7-18.

LIMA, A. da COSTA
1917 — Sobre alguns microhymenopteros parasitas de ovos de agrionideos.
Rev. Soc. Bras. Sc., Rio de Janeiro, 1: 85-88.
1937 — Primeira especie americana do genero Pterobosca (Diptera: Ceratopogonidae).
Mem. Inst. Osw. Cruz, 32: 615-616, 1 est.

LUCAS, W. J.
1923 — Labium (second maxillae) of the Paraneuroptera (Odonata).
Proc. S. London Ent. & Nat. Hist. Soc. (1922-1923): 57-63, 2 ests.

MALOUEF, N. S. R.
1935 — The postembryonic history of the somatic musculature of the dragonfly thorax.
Jour. Morph. 58: 87, 4 ests. (12 figs.).

MAY, E.
1928 — Aus dem Leben der Libellen.
Nat. u. Mus., 58: 385-395, 10 figs.

MUNCHBERG, P.
1933 — Beiträge zur Kenntnis der Biologie der Lestinae.
Inst. Rev. Hydrobiol. 28: 141-171, 12 figs.

MUNSCHEID, L.
1933 — Die Metamorphose des Labiums der Odonaten.
Zeitschr. f. wiss. Zool., 143: 201-240, 44 figs.

NEEDHAM, J. G. & HEYWOOD, H. B.
1929 — A handbook of the dragonflies of North-America.
8 + 378, muitas figs.
Springfield, Illinois, Baltimore, Maryland: Ch. Thomas.

OUSTALET, E.
1869 — Note sur la respiration chez les nymphes des libellules.
Ann. Sci. Nat. Paris, 11: 370-386, ests. 10-12.

RICH, S. G.
1918 — The gill chamber of dragon-fly nymph.
Jour. Morph., 31: 317-347, 48 figs.

ROGOSINA, M.
1928 — Ueber das periphere Nervensystem der Aeschna-Larve.
Zeitschr. Zellforsch. 6: 732-758, 9 figs.

SCHMIDT, E.
1915 — Vergleichende Morphologie des 2 und 3 Abdominalsegments bei männlichen Libellen.
Zool. Jahrb., Jena. Abt. Anat. 39: 87-200, ests. 9-14.
1933 — Bibliographia odonatologica.
Wien: Fritz Wagner, 1: 1-116, 1 est.

SCHULZE, K.
1934 — Die Hautdrüsen der Odonaten: Bau, Verteilung, Entwicklung und Funktion.
Zool. Jahrb. Anat. 58: 239-274, 18 figs.

THOMSON, O. S.
1908 — Appendages of the second abdominal segment of male dragonflies (Odonata).
Albany, N. Y. St. Ed. Dep. Mus. Bull. 124: 249-263, 12 figs.

TILLYARD, J.
1917 — The biology of dragon-flies.
12 + 396 p., 188 figs., 4 ests. Cambridge University Press.
1917 — On the morphology of the caudal gills of the larvae of Zygopteria dragon-flies. Introduction, Part. I — General Morphology. Part. II — Studies of the separate types.
Proc. Linn. Soc. New South Wales, 42: 31-112, ests. 1 a 6 e 32 figs.
Part. III — Ontogeny; Part. IV — Phylogeny.
Ibid. 42: 606-632, 15 figs.

WALLENGREN, H.
1913 — Physiologisch-biologische Studien über die Atmung bei den Arthropoden. I. Die Atmung der gehirnlosen Aeschnalarven.
Lunds Univ. Arsskr. (R.F.) Afd. 2, 9: 30 p.

WESENBERG-LUND, C.
1913-1914 — Odonaten Studien.
Rev. d. gesam. Hydrob. u. Hydrogr., 6: 155-226; 373-428.

WHEDON, A. D.
1918 — The comparative morphology and possible adaptations of the abdomen in Odonata.
Trans. Ent. Soc., Philadelphia, 44: 373-437, ests. 21-29.

WOLF, H.
1935 — Das larvale und imaginale Tracheensystem der Odonaten und seine Metamorphose.
Zeitschr. f. wiss. Zool., 146: 591-620, 28 figs.

ZAWARZIN, A.
1911 — Histologische Studien über Insekten.
I — Das Herz der Aeschnalarven.
Zeitschr. wiss. Zool., 97: 481-510, 8 figs., 2 ests.
1912 — II — Das sensible Nervensystem der Aeschnalarven.
Ibid. 100: 245-289, 9 figs., 3 ests.
1914 — IV — Die optischen Ganglien der Aeschnalarven.
Ibid. 108: 175-257, 19 figs., 4 ests.

Para o estudo das formas jovens dos Odonatos e de outros insetos cujas primeiras fases de desenvolvimento se passam na agua, ha toda a vantagem em se consultar tambem os seguintes livros:

NEEDHAM, J.G., MAC GILLIVRAY, A.D., JOHANNSEN, O.A., & DAVIS, K.C.
1903 — Aquatic insects in New York State.
Bull. n. 68 (Entomology 18). N. Y. State Museum.

NEEDHAM, J. G. & LLOYD, J. F.
1918 — The life of inland waters. An elementary text-book of fresh water biology for American Students.
Ithaca, N. Y.: The Comstock Publishing Co.

ROUSSEAU, E.
1921 — Les larves et nymphes aquatiques des insectes d'Europe (Morphologie, biologie et systématique). Vol. I, 967 pp., 344 figs.
Bruxelles: Offic. de Publicité.

SISTEMATICA

BARTENEF, A. N.
1929 — Die Bestimungstabelle der Gattungen der Unterfamilie Libellulinae (Odonata, fam. Libellulidae).
Zool. Jahrb., Jena, Abt. Syst.; 56: 357-424.

BRAUER, F.
1866 — Novara Expedition Zool. Teil. Bd. 1. Neuropteren — 104 p., 2 ests.

BYERS, C. F.
1930 — A contribution to the knowledge of Florida Odonata.
Univ. Florida Pub. Biol. Sci. Ser. 1 (1), 327 p., 11 ests., 19 figs.

CALVERT, P.
1892-1908 — Odonata. Biol. Centr. Americana.
1909 — Contributions to a knowledge of the Odonata of the neotropical region exclusive of Mexico and Central America.
Ann. Carneg. Mus. 6: 73-264; 9 ests.
FRASER, F. C.
1933-1936 — Odonata, in "The fauna of British India", 3 vols.
London: Taylor & Francis, Ltd.
GARMAN, P.
1917 — The Zygoptera, or damsel-flies of Illinois.
Bull. Ill. St. Lab. Nat. Hist. 12: 411-587, ests. 58-73.
Nat. Hist. 12: 411-587, ests. 58-73.
1927 — Guide to the insects of Connecticut. Part. V. The Odonata or dragon-flies of Connecticut.
Conn. Geol. Nat. Hist. Survey, 39: 1-331.
HAGEN, H. A.
1861 — Synopsis of the Neuroptera of North America. With a list of South American species.
Smiths. Misc. Coll. 8: 20 + 347 p.
KIRBY, W. F.
1889 — A revision of the subfamily Libellulinae, with descriptions of new genera and species.
Trans. Zool. Soc. London, 12: 249-348, t. 51-57.
1890 — A synonymic catalogue of Neuroptera Odonata or dragon-flies.
London: 11 + 202 p.
KLOTS, E. B.
1932 — Insects of Porto Rico and Virgin Islands. Odonata or dragon-flies.
Scient. Surv. Porto Rico & Virg. Isl., New York, 14, 107 p., 7 ests.
LONGFIELD, C.
1929 — A list of Odonata of the State of Matto Grosso, Brazil.
Trans. Ent. Soc. Lond. 77: 125-139, est. 12.
MARTIN, R.
1908-1909 — Aeschnines.
Cat. syst. et descr. des coll. zool. de E. de Selys-Longchamps (fascs. 18, 19 e 20): 223 pp., 226 figs., 6 ests.
MARTIN, R.
1911 — Odonata. Fam. Aeschnidae, subfam. Aeschnidae.
Gen. Ins., fasc. 115, 34 pp., 6 ests.
MICKEL, E.
1934 — The significance of the dragonfly name "Odonata".
Ann. Ent. Soc. Amer. 27: 417-414.
RAMBUR, M. P.
1842 — Histoire Naturelle des Insectes. Névroptères.
Paris: Libr. Encycl. Roret, 291 p., 8 ests.
Encycl. Roret, 291 p., 8 ests.
RIS, F.
1904 — Odonaten. Hamburger Megalaensische Sammelreise. 44 p., 14 figs.
Hamburg: Friederichsen & Co.
1909-1914 — Libellulinen, monographisch bearbeitet, in Cat. Syst. et descr. des coll. zool. de E. de Selys-Longchamps (fasc. 9-16), 1278 pp., 692 figs., 8 ests.
1911 — Ueber einige Gomphinen von Südbrasilien und Argentina.
Mém. Soc. Ent. Belg. 19: 101-109.

1913 — Odonata. Fam. Libellulidae, subfam. Cordulinae.
Gen. Ins., fasc. 155, 31 pp., 3 ests.

1913 — Neuer Beitrag zur Kenntnis der Odonatenfauna von Argentina.
Mém. Soc. Ent. Belg. 22: 55-102, 24 figs.

1916 — Libellen (Odonata) aus der Region der amerikanischen Kordilleren von Costa Rica bis Catamarca.
Arch. f. Naturg., 82 (A, 9): 197 p., 117 figs., 2 ests.

SELYS-LONGCHAMPS, E. de

1853 — Synopsis des Calopterygines, Bruxelles, 73 pp.
Extr. do Bull. Acad. Belg.

SELYS-LONGCHAMPS, E. de & HAGEN, H.

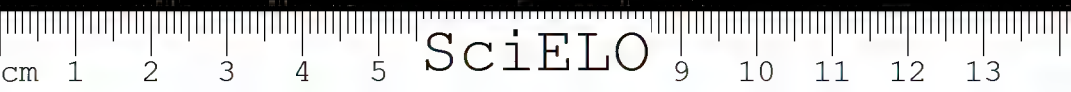
1854 — Monographie des Caloptérygines, Bruxelles. 11 + 291, 14 ests.
Mém. Soc. Sc. Liège, 9: 11 + 291, 14 ests.

1858 — Monographie des Gomphines, Bruxelles, 8 + 452 pp., 23 ests.
Mém. Soc. Sc. Liège; 11: 257-720, 23 ests.

SELYS-LONGCHAMPS, E. de

1853-1873 — Synopsis des Caloptérygines, in Anexo ao Bull. Acad. Sc. Bruxelles; 3-73. 4 Additions: 1 — ibid., 1859 (2) 7: 437-451; 2 — ibid., 1869 e 1873, 35 (5).

SELYS-LONGCHAMPS, E. de

1860-1868 — Synopsis des Agrionines; 6 partes extr. Bull. Acad. Belg. Bruxelles.

# CAPITULO VII

## Ordem PERLARIAE [45]

54. **Caracteres.** — Insetos de 0,5 a 3 cms. de comprimento. Têm o corpo deprimido, o tegumento pouco esclerosado, geralmente de côr parda mais ou menos escura, ou esverdeada; apresentam dois pares de asas membranosas, as posteriores, na maioria das especies, com a região anal formando um lobulo mais ou menos saliente, que se dobra sob o resto da asa, quando o inseto repousa, e o abdomen provido de 2 cércos, na maioria das especies multisegmentados e mais ou menos alongados. São insetos anfibioticos e hemimetabolicos.

55. **Anatomia externa.** — *Cabeça*, em geral chata, trapezoide, apresentando pequenos olhos facetados e 2 ou 3 ocelos. Antenas longas, setaceas, de 30 a 80 segmentos. Aparelho bucal de tipo mandibulado, rudimentar, em algumas especies, porém, desenvolvido e funcional (*Gripopteryx, Taeniopteryx*).

*Tórax* — Segmentos toracicos distintamente separados, sub-iguais. Protorax livre, sobretangular ou eliptico. Pernas normais, ambutalorias, com os quadris bem afastados; em varias especies, porém, os quadris são aproximados. Tarsos de

---

[45] De *perla*, nome dado por Aldrovandi em 1638 ás libelulas, pelos olhos grandes e brilhantes que apresentam. Geoffroy em 1764 restringiu-o aos verdadeiros Perlideos.

3 articulos, apresentando o ultimo (*pretarso*), que é o maior, um par de garras e entre elas um empodio em forma de crescente ou triangulo chanfrado.

Fig. 49 — *Anacroneuria* sp. (cerca de × 2,5).

Asas desiguais com a membrana hialina, mais ou menos escura, ou com manchas. As anteriores, em repouso, cobrem o abdomen. As posteriores, que são as mais curtas na maioria das especies, apresentam o campo anal muito mais desenvol-

vido que nas anteriores. Pousado o inseto, esta parte fica dobrada sob o resto da asa, daí o nome **Plecoptera** [46] dado a esta ordem por varios autores. Tal disposição das asas posteriores, o aspecto das peças bucais em algumas especies de tipo mais generalisado e a constituição do intestino, geralmente provido de cégos gastricos, evidenciam uma estreita afinidade destes insetos com os Ortopteros.

Ha varios Perlideos cujos machos se apresentam micropteros, observando-se ás vezes, numa mesma especie, diferentes gráus de micropteria.

*Abdomen* apresentando 10 uromeros distintos (o 11° reduzido), desprovido de gonapofises. Daí a copula realisar-se quando a femea se acha pousada. O ultimo uromero apresenta, na maioria das especies, 2 cércos alongados e pluriarticulados, excepto nas especies de Nemouridae cujos cércos são muito curtos e têm de 1 a 3 segmentos.

A fórma do penultimo urosternito (*placa subgenital*) da femea oferece bons caracteres para a separação das especies.

56. **Habitos**. — Como os Perlideos voam mal, raramente se os vê longe dos criadouros naturais. Daí serem mais facilmente encontrados quando pousados sobre pedras nas margens dos rios e riachos encachoeirados dos lugares montanhosos. Ao anoitecer, porém, mostram-se mais ativos, podendo então ser apanhados ao redor das lampadas de iluminação.

Ha, entretanto, algumas especies que voam bem durante o dia entre as plantas situadas á margem das corredeiras.

Os Perlideos adultos, como as Efemeras, vivem pouco tempo, e, excetuando as raras especies que possuem peças bucais funcionais, não se alimentam.

57. **Postura**. — As femeas, depois de fecundadas, põem de 1.500 a 6.000 ovos, segundo a especie. A viviparidade parece ocorrer raramente nos perlideos. NEEDHAM observou-a numa especie norte-americana do genero *Capnia*. Em muitas

---

[46] Gr. *plecos*, dobrado e *pteron*, asa.

especies os ovos, ao serem postos, vão se acumulando em uma massa arredondada, que fica presa sob a extremidade posterior do abdomen da femea. Esta, finda a postura, mergulha o apice do abdomen na correnteza, para destacar a referida

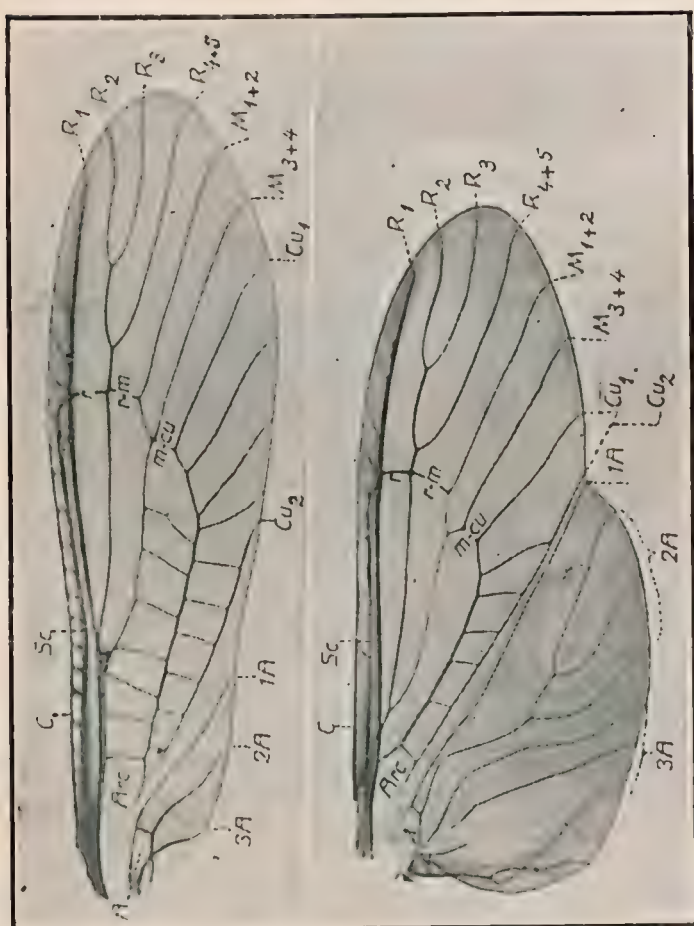



Fig. 50 — Asas de *Anacroneuria* sp.; notação das nervuras, segundo o sistema Comstock-Needham (×14,5).

massa, e os ovos que a constituiam ou vão para o fundo ou se prendem a qualquer suporte, geralmente por um filamento que se desenrola do polo micropilar do ovo.

58. **Desenvolvimento post-embrionario.** — Dos ovos nascem as primeiras fórmas jovens, ou larvas, como tambem são designadas. O seu aspecto é bem semelhante ao das fórmas adultas. Encontra-se-as, quasi sempre, sob ou sobre pedras e outros suportes submersos. Nelas, porém, as peças bucais são relativamente robustas e funcionais. As pernas, nas fórmas jovens mais desenvolvidas, são providas de franjas de longos pêlos natatorios. As larvas e ninfas dos Perlideos, em geral, movem-se lentamente e, como são predadoras, conseguem capturar as presas mais pelo habito de se ocultarem que pela agilidade.

Alimentam-se de outros insetos anfibioticos, principalmente fórmas jovens de Efemerideos, larvas de Dipteros das familias Simuliidae e Chironomidae e de Trichopteros. As fórmas mais robustas podem atacar as mais jovens, de especies diferentes ou da mesma especie.

As larvas e ninfas dos Perlideos são apneusticas, respirando oxigenio do ar dissolvido nagua principalmente atravez do tegumento.

Na maioria das especies as fórmas jovens mais desenvolvidas apresentam traqueobranquias externas cuja posição varia segundo a especie. Ora elas se inserem na região pleural (branquias pleurais) ora na extremidade do abdomen (Leptoperlidae), entre a inserção dos cércos (branquias anais), formando a roseta anal (fig. 51), ora na base dos quadris (branquias coxais), finalmente, na prosterno (branquias prosternais). As fórmas jovens dos Perlideos mais arcaicos da familia Eustheniidae, do Chile, Australia e Nova Zelandia, apresentam traqueo-branquias de cada lado dos primeiros uromeros.

Na maioria das especies as traqueo-branquias são filamentares ou tubulares, formando, geralmente, pequenos tufos.

Muito se tem escrito sobre a persistencia no adulto das traqueo-branquias larvais, depois da famosa descoberta de NEWPORT (1844) da existencia de tais orgãos em *Pteronarcys regalis*, do Canadá.

Parece, porém, que a razão está com LESTAGE (1923), que, em criteriosa critica dos trabalhos publicados sobre o assunto, concluiu dizendo o seguinte:

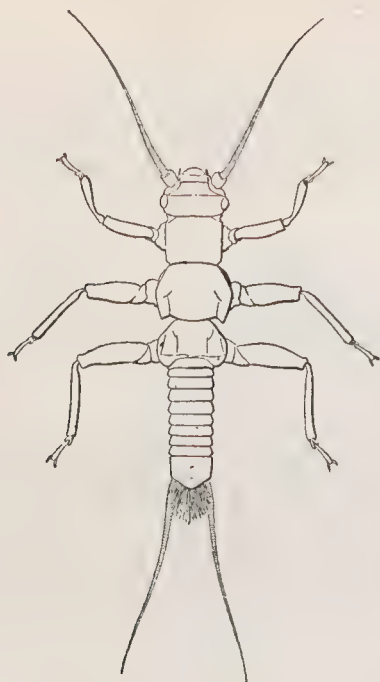



Fig. 51 — Larva de *Gripopteryx* sp. (1918) (cerca de ×2).

> "La thèse qui veut que les Perlides conservent à l'état adulte les organes respiratoires larvaires n'est donc qu'une hypothèse, et ce cas de néotenie rest à prouver".

As fórmas jovens dos Perlideos, em geral, só vivem em aguas muito arejadas. Daí habitarem rios e riachos, nas partes em que a correnteza é mais rapida. Ha, entretanto, especies europeias de *Nemoura* que vivem nas aguas calmas, pouco agitadas ou mesmo estagnadas dos pantanos.

As ninfas, depois de completarem o desenvolvimento, sofrem a ultima ecdise fóra dagua, quasi sempre sobre uma pedra, saindo da exuvia ninfal o inseto adulto.

Quasi nada se sabe em relação ao ciclo evolutivo dos nossos Perlideos.

59. **Importancia economica.** — NEWCOMER (1918), nos Estados Unidos, assinalou os estragos produzidos por *Rhabdiopteryx pacifica* (BANKS), que ataca botões florais, folhas tenras e pequenos frutos de varias fruteiras, em pomares localizados nas proximidades de rios encachoeirados.

O referido inseto, que ataca de preferencia Rosaceas, causa em alguns sitios danos apreciaveis.

No combate a esse inimigo, empregam, com algum resultado, caldas arsenicais. NEWCOMER verificou que as fruteiras tratadas pela emulsão de petroleo e sulfato de nicotina contra o ataque dos pulgões, são pouco atacados pelo referido Perlideo.

60. **Classificação.** — Ha cerca de 700 especies descritas da ordem Perlariae, distribuidas em 7 familias. Quasi todas as especies da região neotropica pertencem á familia Perlidae, e, na maioria, ao genero *Anacroneuria* Klapálek, 1909. Dentre as especies deste genero, mais frequentemente encontradas no Brasil, citarei: *Anacroneuria annulicauda* (Pictet, 1842), *A. nigrocincta* (Pictet, 1842) e *A. dilaticollis* (Burmeister, 1839). Ha tambem algumas outras especies da familia Leptoperlidae, dos generos *Gripopteryx* Pictet, 1841 e *Paragripopteryx* Enderlein, 1909.

Dou, em seguida, a chave para a determinação das familias de Perlariae, segundo TILLYARD (1921).

1 Lobulo anal da asa posterior com archedictyon [47], margem externa inteira, sem reintrancia na terminação da $Cu_2$ ((Regiões australiana e neotropica) .. **Eustheniidae** [48].

1' Lobulo anal da asa posterior sem archedictyon; margem externa com um angulo reintrante na terminação de $Cu_2$ .................................................. 2

---

[47] Gr. Nas asas destes insetos, de tipo mais generalisado, ha, entre as principais nervuras longitudinais, uma trama de nervuras mais finas, formando um reticulo irregular, ao qual TILLYARD deu o nome de *archedictyon*.

[48] Gr. *eusthenes*, forte.

2(1') Quadris anteriores aproximados; archedictyon presente, exceto no angulo anal, mandibulas vestigiais ............................................. **Pteronarcidae** [49]

2' Quadris anteriores bem separados ..................... 3

3(2') Mandibulas vestigiais; clipeo e labro escondidos sob uma pala frontal; ultimo articulo dos tarsos muito mais comprido que **1** + 2 (Inclus. **Perlodidae**) ........ **Perlidae**.

3' Mandibulas, clipeo e labro normais; ultimo articulo dos tarsos não mais comprido que 1 + 2 .................... 4

4(3') Asas anterior com 3 nervuras anais; **1A** muito aproximada de **Cu**$_2$ (Inclus. **Gripopterygidae**) (Reg. australiana) ............................................. **Austroperlidae**.

4' Asa anterior com 2 nervuras anais (**2A** e **3A**) ......... 5

5(4') Em ambas as asas não ha uma verdadeira anastomose ligando as nervuras principais de **R** para **Cu**$_1$ perto do meio da asa; nervuras transversais sempre presentes na porção distal das asas (Inclus. **Gripopterygidae**) (Reg. australiana e neotropica) ................ **Leptoperlidae** [50]

5' Uma verdadeira anastomose ou corda transversal sempre presente, ligando as nervuras principais de ambas as asas, de **R** a **Cu**$_1$ perto do meio da asa; nervuras transversais nem sempre presentes para fóra (distad) da anastomose ............................................. 6

6(5') Na asa anterior **3A** em forquilha; cércos vestigiais, uniarticulados (Incl. **Taeniopterygidae** e **Leuctridae**) ............................................. **Nemouridae** [51].

6' Na asa anterior **3A** simples; cércos longos, pluriarticulados (Reg. holoartica) ...................... **Capniidae** [52].

## 61. Bibliografia.

GERAL


CLAASSEN, P. W.
1931 — Plecoptera nymphs of America (North of Mexico). Springfield: C. C. Thomas; 199 p., 36 ests.

CLARK, R.
1934 — The external morphology of Acroneuria evoluta Klapalek. The Ohio Jour. Sci. 34: 121-128, 3 ests.


---

[49] Gr. *pteron*, asa; *narx*, torpor.
[50] Gr. *leptos*, fino.
[51] Gr. *nema*, fio; *oura*, cauda.
[52] Gr. *kapnos*, fumaça (cor das asas).

HOKE, G.
1924 — The anatomy of the head and mouth parts of Plecoptera.
Jour. Morph. Philadelphia; 38: 347-385, 6 ests.
JUNKER, H.
1923 — Cytologische Untersuchungen an den Geschlechtsorganen der halb zwitterigen Steinfliege Perla marginata.
Arch. Zellforsch. 17: 185-359.
LESTAGE, J. A.
1923 — Études sur la biologie des Plécoptères (Suite).
III. Notes sur la Perla abdominalis Burm.
IV. La théorie de la persistance des trachéo-branchies larvaires chez les Perlaria adultes.
Ann. Biol. Lac. 12: 335-379.

NEWCOMER, E. J.
1918 — Some stoneflies injurious to vegetation.
Jour. Agric. Res. 13: 37-41, ests. 2-3.
NEWPORT, G.
1844 — On the existence of branchiae in the perfect state of a Neuropterous Insect, Pteronarcys regalis Newm. and other species of the same genus.
Ann. Mag. Nat. Hist. 13: 21-25.
SCHOENEMUND, E.
1925 — Beiträge zur Biologie der Plecopteren Larven mit besonderer Berücksichtigung der Atmung.
Arch. Hydrobiol. 15: 339-369.
WALKER, E. M.
1919 — The terminal abdominal structures of orthopteroid insects: a phylogenetic study (I).
Ann. Ent. Soc. Amer. 12: 267-316.
1922 — II. Idem, 15: 1-76, 11 ests.
WU, C. F.
1923 — Morphology, anatomy and ethology of Nemoura.
Bull. Lloyd Libr. Bull. 23 (Ent. Ser. 3): 81 p., 16 ests.

## SISTEMATICA

ENDERLEIN, G.
1909 — Plecopterologische Studien — I. Neue und ungenügend bekannte Neoperla Arten.
Sitzb. Natur. Freunde: 161-178, 12 figs.
1909 — Klassifikation der Plecopteren.
Zool. Anz. 34: 385-419.
FRISON, T. H.
1935 — The stoneflies, or Plecoptera of Illinois.
Bull. Ill. Nat. Hist. Surv. 20, art. 4: 281-471, 344 figs.
KLAPALEK, F.
1904 — Plecopteren.
Hamburger Magalhaensische Sammelreise, 13 p., 10 figs.
Hamburg: Friederischen & Co.
1909 — Vorläufiger Bericht über exotische Plecopteren.
Wien. ent. Zeit. 28: 215-232.
1912 — Perlodides. Fasc. IV, part. 1 do Catal. syst. et descr. de E. De Selys-Longchamps, 66 p., 58 figs.
1916 — Subfamilia Acroneurinae.
Act. Soc. Ent. Czech. Praga, 13: 45-84.

1923 — Perlidae. Fasc. IV, part. 2 do Catal. Syst. et descr. de E. De Selys-Longchamps, 193 p., 146 figs.

NAVAS, L.

1925 — Insectos neotrópicos.
Rev. Chil. Hist. Nat. 29: 305-313, 5 figs.

1929 — Insectos del Museu de Hamburg.
Bol. Soc. Ent. Esp. 12: 73-99, 4 figs.

1932 — Algunos Plecopteros del Brasil.
Rev. Chil. Hist. Nat. 36: 86-89, 2 figs.

1932 — Insectos sudamericanos.
Rev. Acad. Ci. Madrid, 29: 52-66, 10 figs.

1934 — Décadas de insectos nuevos. Déc. 25.
Broteria, 3 (n. s.) 1: 15-24.

NEEDHAM, J. C. & BROUGHTON, E.

1927 — Central American stoneflies, with descriptions of new species (Plecoptera).
Jour. N. Y. Ent. Soc. 35: 109-120, ests. 12.

NEEDHAM, J. G. & CLASSEN, P. W.

1925 — A monograph of the Plecoptera or stoneflies of America North of Mexico.
Thomas Say Found., Ent. Soc. of Amer., Lafayette (Indiana), 2: I + 397 p., 28 figs., 50 ests.

PICTET, P. J.

1841-43 — Histoire naturelle générale et particulière des insectes Nevroptères, Première monographie: Famille de Perlides, Genève.

SAMAL, J.

1931 — Ein Versuch der Revision der südamerikanischen Gattung Diamphipnoa Gerstäcker (Perl.).
Stett. ent. Zeit. 92: 266-274.

TILLYARD, R. J.

1921 — A new classification of the order Perlaria.
Canad. Ent. 53: 35-43.

1923 — The stone-flies of New Zeland (Order Perlaria), with descriptions of new genera and new species.
Trans. N. Zel. Inst. 54: 197-217, 18 figs.

WALKER, F.

1852 — Catalogue of the species of Neuropterous insects in the collection of the British Museum. Part. I: Phryganides-Perlides.

# CAPITULO VIII

## Ordem EMBIIDINA [53]

62. **Caracteres.** — Os Embiideos são insetos de 0,5 a 2 centimetros de comprimento, de corpo alongado, escuro ou negro, deprimido e mais ou menos da mesma largura em toda a extensão. Pernas dianteiras com o 1º articulo tarsal extraordinariamente dilatado. Os machos, que lembram cupins alados, apresentam 4 asas subiguais, em geral escuras e com estrias longitudinais claras entre as nervuras. Femeas apteras. Cércos, na maioria das especies, assimetricos. São insetos terrestres e paurometabolicos.

Fig. 52 — *Embia brasiliensis* (Gray, 1832), ♀; (cerca de ×3); ao lado, consideravelmente aumentada, a perna anterior, para se ver o aspecto caracteristico do 1º articulo tarsal.

---

[53] Gr. *embios*, vivo.

63. **Anatomia externa.** — *Cabeça* relativamente grande, oval, deprimida. Olhos ovais, granulosos. Ocelos ausentes. Antenas filiformes, de 15 a 32 segmentos. Aparelho bucal mastigador, bem desenvolvido, semelhante ao dos insetos ortopteroides.

*Torax* apresentando o protorax livre e o mesonotum e metanotum com aspecto diferente nos dois sexos. Nas femeas o meso e o metascutum são subretangulares, cobrindo quasi toda a area notal, no macho ha, em cada um desses segmentos, um scutum triangular, um pequeno scutellum e 2 escleritos laterais.

Pernas curtas; femures posteriores, em geral bem mais robustos que os outros; tarsos de 3 articulos, sendo o 1° (proximal) das pernas protoracicas (metatarso) bolbiforme ou escutiforme, internamente cheio de glandulas (gl. tarsais).

Asas planas, subiguais, as anteriores um pouco maiores que as posteriores. Em repouso ficam horizontalmente dispostas sobre o abdomen, como as asas dos cupins alados. Em geral são escuras e apresentam estreitas faixas claras longitudinais entre as nervuras.

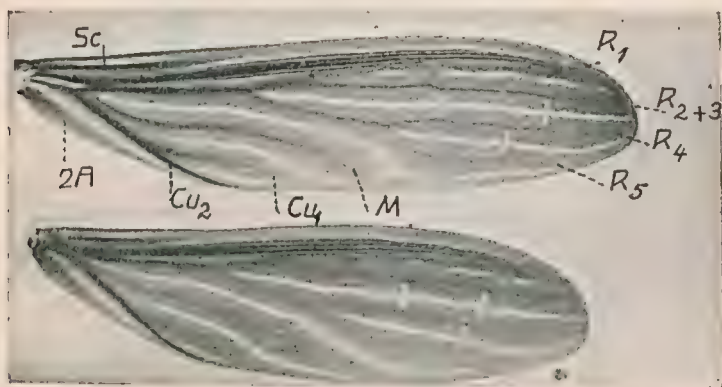



Fig. 53 — Asas de *Embia brasiliensis*, ♂; notação das nervuras segundo Comstock-Needmam (×13).

*Abdomen* de 10 segmentos distintos, providos de cércos curtos, quasi sempre bisegmentados. Estes, nos machos, em geral, são assimetricos. Ora o segmento basal do cérco esquer-

do (*basipodito*) apresenta um lobulo interno mais ou menos saliente (Embiidae), ora se apresenta um tanto claviforme (Oligotomidae), ora é normal, isto é, cilindrico, como o do lado oposto (Oligotomidae e generos *Antipaluria* End. e *Clothoda* End. da fam. Embiidae). O 10º urotergito ou se apresenta assimetricamente dividido em 2 hemitergitos, ou é inteiro (*Teratembia* Krauss e *Clothoda* Krauss).

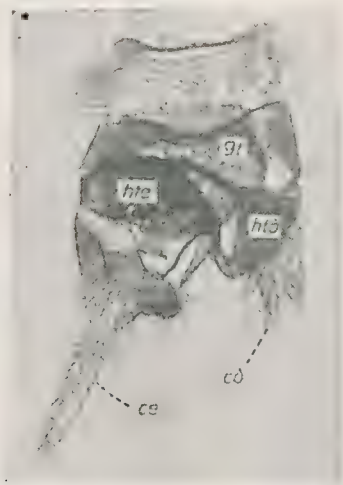



Fig. 54 — Extremidade do abdomen do ♂ de *Embia brasiliensis* (falta o segmento apical do cérco direito); *cd*, cérco direito; *ce*, cérco esquerdo, ha no segmento basal um robusto processo copulatorio que não se vê no segmento correspondente do cérco direito; *htd*, hemitergito direito (10º); *hte*, hemitergito esquerdo; *9t*, 9º urotergito.

64. **Habitos.** — Os Embiideos habitam de preferencia os climas quentes e vivem abrigados sob tuneis ou galerias de seda, no solo, em pedras, sob a casca ou sobre o tronco de plantas; aí se deslocam com vivacidade. Ha especies que vivem em tais tuneis isoladamente, outras, porém, habitam-nos gregariamente, formando pequenas colonias constituidas por algumas dezenas de individuos (machos, femeas e formas jovens). Os machos, alados, uma ou outra vez, vêm aos fócos de iluminação e assim podem ser apanhados dentro de casa.

A seda que forma a parede dos tuneis é, segundo Grassi (1893-94), Melander (1902), Rimsky-Korsakow (1905) e Mills (1932), secretada e tecida pelas pernas anteriores destes insetos. Enderlein, porém, revalidando a opinião antiga de

HAGEN, acha que são as peças do aparelho bucal (*glossae*) que tecem a seda secretada por glandulas cefalicas. Quanto ao fluido secretado pelas glandulas metatarsais, acredita que sirva para lubrificar a seda, impedindo-a de aderir ás pernas.

Fig. 55 — Tronco de arvore com um ninho de *Embia* sp. Manguinhos (Rio de Janeiro).

A proposito das pernas dos Embiideos devem ser referidos os casos de regenração total da perna anterior, após amputação, observados por RIMSKY-KORSAKOW (1912).

Os Embiideos alimentam-se de materia organica de natureza vegetal. Após a ecdise, a exuvia é comida pela nova forma que dela surgiu. Ha algumas especies que são fitofagas; todavia, seja qual fôr a natureza dos danos que produzem, estes nunca podem ser de grande importancia, porquanto estes insetos são pouco prolificos.

O desenvolvimento post-embrionario se processa por paurometabolia.

65. **Classificação**. — Não chega a 100 o numero das especies de Embiidina descritas em todo o mundo. A zona intertropical é a que possue o maior numero de especies. Da America do Sul conhecem-se poucos mais de 20 especies.

A maior especie descrita é *Embia major* Imms, da região do Himalaia, que apresenta 19 milimetros de comprimento. No Brasil a maior especie conhecida é a *Embia brasiliensis* (Gray, 1832) com 15,5 mm. de comprimento.

A ordem compreende apenas os insetos incluidos por NAVAS (1918) na sua subordem **Netica**. O genero *Cylindracheta* Kirby, 1906, representante da sub-ordem **Orythica** de Navas, não é, um Embiideo e sim um Ortoptero Tridactilideo.

De acôrdo com ENDERLEIN e TILLYARD a ordem Embiidina compreende apenas 2 familias que se distinguem pelos seguintes caracteres:

1 — $R_4+_5$ em forquilha, em ambas as asas ou pelo menos na asa posterior (exceto em *Teratembia* Krauss, que apresenta $R_4+_5$ simples, e $R_2+_3$ em forquilha); 1º urosternito da femea normal .................................. **Embiidae**.

1' — $R_4+_5$ simples em ambas as asas; 1º urosternito da femea muito reduzido ......................... **Oligotomidae** [54]

66. **Bibliografia**.

ENDERLEIN, G.

1909 — Die Klassifikation der Embiidinen, nebst morphologischen und physiologischen Bemerkungen, besonderes über das Spinnen derselben.
Zool. Anz. 35: 166-191, 3 figs.

---

[54] Gr. *oligos*, poucos; *tome*, segmento.

1912 — Embiidinen monographisch bearbeitet.
Cat. syst. et descript. des Selys-Longchamps.
Bruxelles, Fasc. 3, p. 1: 120 p., 79 figs., 4 ests.

FRIEDERICHS, K.
1906 — Zur Biologie der Embiiden. Neue Untersuchungen und Uebersicht des Bekannten, mit Beiträgen über die Systematik und postembryonale Entwicklung mediterraner Arten.
Mitt. Zool. Mus. Bul. 3: 213-239, 19 figs.
1934 — Das Gemeinschaftsleben der Embiiden und Näheres zur Kenntnis der Arten.
Arch. Naturg. (N. F.) 3: 405-444, 13 figs.

GRASSI, B. & SANDIAS, A.
1893-94 — Costituzione e sviluppo della Società dei Termitidi. Osservazioni sui loro costumi con un'Appendice sui Protozoi parassiti dei Termitidi e sulla famiglia delle Embidine.
Accad. Gioen. Catania (4), 6 e 7, 5 ests. Ediz. sep. Catania (1893). Appendice II. Contribuzione allo studio delle Embidine: 133-150, est. 4, figs. 1-11.

HAGEN, H. A.
1885 — Monograph of the Embidina.
Canad. Ent. 17: 141-155; 171-178; 190-199; 206-299.

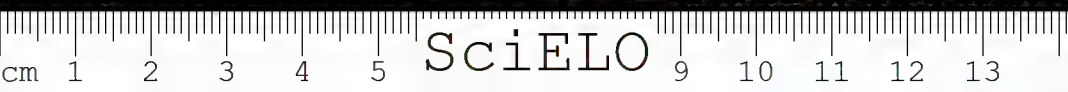
KRAUSS, H. A.
1911 — Monographie des Embien.
Zoologica, Hft. 60, Bd. 23, Lfg. 6: 1-78, 5 ests.

MELANDER, A. L.
1902 — Two new Embiidae.
Biol. Bull. 3: 16-26, 4 figs.

MILLS, H. B.
1932 — The life history and thoraxic development of Oligotoma texana (Mel.) (Embiidina).
Ann. Ent. Soc. Amer. 25: 648-654, 4 figs.

NAVAS, L.
1918 — Embiopteros de la America Meridional.
Broteria (Ser. Zool.) 16: 85-110, 6 figs.

RIMSKY-KORSAKOFF, M.
1905 — Beiträg zur Kenntnis der Embiiden.
Zool. Anz. 29: 433-442, 6 figs.
19912 — Regenerationserscheinungen bei Embiiden.
Verh. 8 Internat. Zool. Kongr. Graz: 609-620, 14 figs.

VERHOEFF, K. W.
1904 — Zur vergleichenden Morphologie und Systematik der Embiiden.
Nov. Act. Acad. Leop. Car., 82 (2): 145-204, ests. 4-7.

# CAPITULO IX

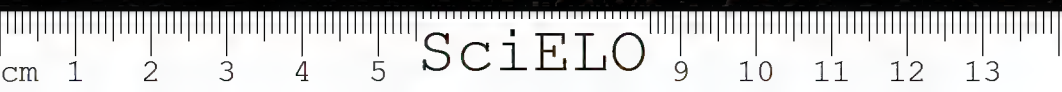
## Ordem ORTHOPTERA [55]

66. **Caracteres**. — Conquanto ainda haja autores modernos que, estudando esta ordem, nela incluem as baratas, os louva-Deus e os bichos-páu, prefiro seguir o adotado pela maioria dos especialistas atuais, que consideram estes insetos em ordens autonomas, deixando, como grupos exclusivos de Orthoptera, os acridios ou verdadeiros gafanhotos, as "esperanças", ou gafanhotos de longas antenas filiformes, os grilos e os grilos-toupeira.

Estes insetos, como as demais especies ortopteroides (baratas, louva-Deus e bichos-páu), têm o aparelho bucal mastigador e, em sua maioria, apresentam 2 pares de asas, sendo as anteriores de consistencia pergaminhosa (*tegminas,* ou *elitros* como tambem são designadas por alguns autores) e as posteriores, que, em repouso, se dispõem longitudinalmente sob as anteriores, como as dobras de um leque.

Os verdadeiros Ortopteros distinguem-se dos outros insetos ortopteroides por terem as pernas posteriores de tipo saltador, isto é, distintamente alongadas e com os femures mais robustos que nas outras pernas. Daí o nome **Saltatoria** dado por LATREILLE a este grupo de ortopteroides. Além deste caracter diferencial, mais notavel e mais constante, devem ser tambem mencionados, como orgãos caracteristicos, por serem encontrados em quasi todos os Ortopteros, os *timpanos* (orgãos auditivos), situados, nos acridios, de cada lado do uro-

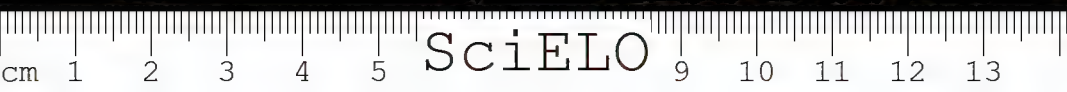
---

[55] Gr. *orthos,* recta; *pteron,* asa.

mero basal e, nos demais Ortopteros, nas tibias anteriores, pouco abaixo da articulação femur-tibial ou do joelho.

Tratando-se de uma ordem que, pela sua importancia, deve ser considerada com mais detalhe que as estudadas até agora neste trabalho, exporei, separadamente, o que ha de mais interessante relativamente á morfologia, á fisilogia e á etologia dos insetos que a constituem, segundo os grupos sistematicos em que geralmente se a divide.

Em sua maioria os Ortopteros são insetos terrestres, fitofagos e paurometabolicos, isto é, cujo desenvolvimento post-embrionario se processa mediante simples transformações, sem verdadeiras metamorfoses.

De fato, a forma joven de um Ortoptero, ao nascer do ovo, é semelhante á adulta que lhe deu origem, dela, porém, diferindo por ser menor, por não ter asas e por apresentar os orgãos reprodutores em estado rudimentar. As transformações graduais que, á seguir, se vão operando, consecutivas á ecdises ou mudas, tornam o inseto cada vez mais semelhante á forma adulta, que surgirá, finalmente, após a ultima muda. Não ha, pois, no desenvolvimento destes insetos, como aliás ocorre em todas as especies que se desenvolvem pelo mesmo processo (*paurometabolia*), uma fase de pupa ou ninfa imovel, que bem caracterisa o desenvolvimento post-embrionario dos insetos holo-metabolicos, tambem chamados de metamorfoses completas. Todavia, por convenção, ou por analogia com o que se passa nestes ultimos insetos, é habitual dar-se o nome de *ninfas* aos ultimos intars do desenvolvimento post-embrionario dos insetos paurometabolicos, isto é, ás formas providas de asas rudimentares cada vez mais desenvolvidas. Estas pseudo-ninfas, porém, como diz HENNEGUY (1904), não cessam de se mover e de se alimentar; têm exatamente o mesmo genero de vida das formas apteras que as precederam e das adultas que as sucederão; nelas tambem não se processam os fenomenos de histolise, que se passam nas verdadeiras ninfas dos insetos holometabolicos.

67. **Classificação**. — A ordem **Orthoptera** compreende cerca de 10.000 especies descritas, incluidas em 2 subordens: **Acridodea** e **Tettigoniodea**, assim caracterisadas:

1 Antenas muito mais curtas que o corpo, com menos de 30 segmentos, geralmente filiformes; em muitas especies, porém, comprimidas, ensiformes, ou mesmo claviformes; timpanos, quando presentes, um de cada lado do 1º segmento abdominal; ovipositor inconspicuo, constituido por quatro peças corneas de apices divergentes; tarsos geralmente de 3 articulos .............................................. **Acridodea** [56] (*Acrydioidea; Locustoidea*) [57]

1' Antenas geralmente longas, multisegmentadas, raramente muito curtas, com 12 segmentos ou menos, neste caso, porém, as pernas anteriores são do tipo fossorial; timpanos, quando presentes, situados nas tibias anteriores, perto da articulação do joelho; ovipositor mais ou menos conspicuo, em forma de sabre reto ou encurvado, ou estiliforme; quando invisivel, as pernas anteriores são do tipo **Tettigoniodea** [58] (*Ensifera; Locustoidea; Phasgonuroidea*) [59]

68. **Bibliografia**. — Quasi todos os trabalhos da lista bibliografica que se segue tratam tambem de outros insetos ortopteroides (baratas, louva-Deus e bichos-páu).

GERAL


BORDAS, L.

1897 — L'appareil digestif des Orthoptères.
Ann. Sci. Nat. ((8) 5: 1-208.

1900 — Contribution à l'étude du système nerveux sympathique sus-intestinal ou stomatogastrique des Orthoptères.
Bull. Sci. Fr. Belg. 33: 458-482, 2 ests.

CARPENTIER, F.

1923 — Musculature et squelete chitineux chez les Orthoptères.
Mém. Acad. Roy. Brux. (2) 7 (3): 1-56, 11 figs.

1920 — Recherches sur la conformation et le développement des derniers segments abdominaux chez les Orthoptères.
Thèse Fac. Sci. Paris. Rennes, 352 p., 623 figs., 7 ests.

COSTA, J. A. ROSAS

1930 — Literatura nacional y estranjera producida sobre Ortópteros Argentinos.
Mem. Jard. Zool. La Plata, 2: 72-91.

CUÉNOT, L.

1896 — Études physiologiques sur les Orthoptères.
Arch. Biol. 14: 293-341.


[56] Gr. *acridion*, dim. de *acris*, gafanhoto.
[57] Lat. *locusta*, gafanhoto.
[58] Gr. *tettix*, cicada (cigarra).
[59] Gr. *phasganon*, gladiolus; *oura*, cauda.

FORD, N.
1923 — A comparative study of the abdominal musculature of Orthopteroid insects.
Trans. Roy. Canad. Inst. 14: 207-319, 17 ests.
ITO, H.
1924 — Contribution histologique et physiologique à l'étude des annexes des organes genitaux des Orthoptères.
Thèse da Fac. Sci. Univ. Montpellier. Paris, 118 p., 17 figs., 6 ests.
LEE, M. O.
1925 — On the mechanism of respiration in certain Orthoptera.
Jour. Exp. Zool. 4: 125-154.
McINDOO, N. E.
1920 — The olfactory sense in Orthoptera.
Jour. Comp. Neurol. 31: 405-427, 92 figs.
SAEZ, F. A.
1929 — Investigaciones sobre los chromosomas de algunos ortópteros de la América del Sud.
Rev. Mus. La Plata, 32: 317-371, 11 figs.
SCHWABE, J.
1906 — Beiträge zur Morphologie und Histologie der tympanalen Sinnesapparate der Orthopteren.
Zoologica, 50: 154 p., 5 ests.
SNODGRASS, R. E.
1937 — The male genitalia of Orthopteroid insects.
Smiths. Misc. Coll. 86 (5): 1-107, figs.
WALKER, E. M.
1919-22 — The terminal abdominal structures of Orthopteroid insects. A phylogenetic study.
Ann. Ent. Soc. Amer. 12: 267-316, 9 ests.; 15: 1-76, 11 ests.
YUASA, H.
1920 — The anatomy of the head and mouth parts of Orthoptera and Euplexoptera.
Jour. Morph., 33: 251-307, 163 figs.

## SISTEMATICA

BLANCHARD, E. in D'ORBIGNY, A.
1843 — Voyage dans l'Amérique Meridionale.
6 (2) Orthopteros: 214-216.
BLATCHLEY, W. S.
1920 — Orthoptera of Northeastern America with special reference to the faunas of Indiana and Florida.
The Nature Publishing Co. Indianopolis, 784 p., 246 figs.
BRUNER, L.
1920 — Saltatorial Orthoptera from South America and the Isle of Pines.
Ann. Carneg. Mus. 13: 5-91.
HEBARD, M.
1933 — Notes on Panamanian Dermaptera and Orthoptera.
Trans. Amer. Ent. Soc. 59: 103-144, 2 ests.
1934 — Dermaptera and Orthoptera of Illinois.
Bull. Ill. Nat. Hist. Surv. 20 (3): 125-279, 127 figs.
KARNY, H.
1923 — Zur Systematik der Orthopteroiden Insekten.
Treubia, 3: 236.

KIRBY, W.
1904-10 — A synonymic catalogue of Orthoptera.
3 vols., publicado pelo British Museum; os vols. 2 e 3 tratam de Saltatoria (2 — Achetidae e Phasgonuridae; 3 — Locustidae e Acridiidae).
LUCAS, W. T.
1920 — Monograph of British Orthoptera.
Ray Soc. London, XI + 264 p., 25 ests.
REHN, J. A. G.
1913 — A contribution to the knowledge of the Orthoptera of Argentina.
Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, 65: 273-379, 36 figs.
1917 — On Orthoptera from the vicinity of Rio de Janeiro, Brazil.
Trans. Amer. Ent. Soc., 43: 335-363, ests. 3 e 4, 27 figs.
1918 — On Dermaptera and Orthoptera from Southeastern Brazil.
Trans. Amer. Ent. Soc., 44: 181-222, 1 est.
1918 — On a collection of Orthoptera from the State of Para, Brazil.
Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, 7: 144-236, 2 ests.
1920 — Records and descriptions of brazilian Orthoptera.
Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, 72: 214-293, 3 ests.
SERVILLE, J. G. AUDINET
1839 — Histoire Naturelle des insectes Orthoptères.
Paris, XVIII + 777 p., 14 ests.
STAL, C.
1873-75 — Recensio Orthopterorum. Revue critique des Orthoptères descripts par Linné, De Geer et Thunberg.
1 (1873): IV + 154 p.; 2 (1874): IV + 121 p.; 3 (1875): IV + 105 p.
STOLL, C.
1787-1813 — Répresentation exactement colorée d'après nature des spèctres ou phasmes, des mantes, des sauterelles, des grillons, des criquets et des blattes, qui se trouvent dans les quatres parties du monde, l'Europe, l'Asie, l'Afrique et l'Amerique.
Amsterdam, 2 vols.
ZACHER, F.
1926 — Orthopteren. Geradflügler; in Sorauer, Handb. Pflanzenkr.
2ª ed. 4: 150-237.

## SUBORDEM ACRIDODEA

### (*Acrydioidea; Locustoidea*)

69. **Caracteres.** — Os Ortopteros desta subordem são os acrideos, vulgarmente conhecidos pelo nome — gafanhotos. Distinguem-se facilmente das "esperanças" e grilos por terem as antenas, em quasi todas as especies, muito mais curtas que o corpo, e dos grilos-toupeira, por apresentarem as pernas anteriores semelhantes ás do par medio, isto é, não fossoriais.

Nos acrideos ou verdadeiros gafanhotos os orgãos auditivos (*timpanos*) estão situados, um de cada lado, no segmen-

to basal do abdomen (fig. 60). Nos demais Ortopteros tais orgãos, quando presentes, acham-se nas tibias anteriores.

70. **Anatomia externa.** — *Cabeça.* — O aspeto geral da cabeça nos Ortopteros desta subordem acha-se representado na fig. 56. Todavia na familia Proscopiidae (fig. 67) e em muitas especies da familia Acrididae, especialmente das subfamilias Acridinae, Pyrgomorphinae e Cyrtacanthacrinae, a cabeça apresenta-se consideravelmente prolongada entre os olhos, de modo que a fronte, ao envez de ser normalmente de-

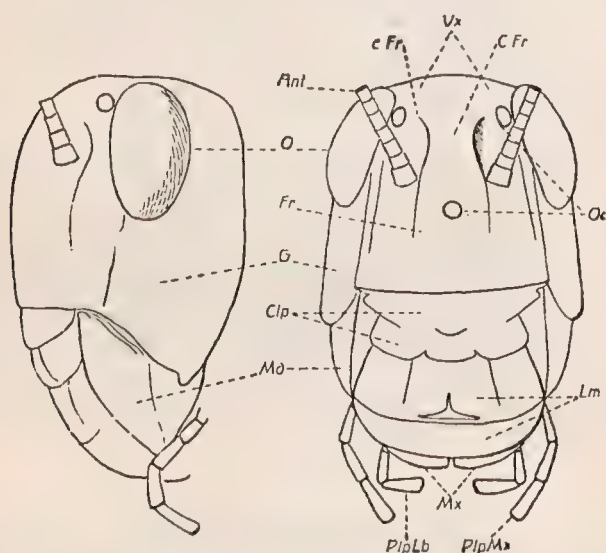



Fig. 56 — Cabeça de *Schistocerca paranensis* vista de perfil e de face: *CFr*, costa frontal; *cRr*, carenas frontais; *Clp*, clypeus; *Fr*, fronte; *G*, genae; *Lm*, labrum; *Md*, mandibulas; *Mx*, maxilas; *O*, olhos; *Oc*, ocelos; *PlpLb*, palpos labiais; *PlpMx*, palpos maxilares; *Vx*, vertex.

flectida, é inflectida, formando com o plano do vertex um angulo mais ou menos agudo. A' porção apical do vertex assim prolongado dá-se o nome de *fastigium*, e ás bordas que o limitam lateralmente, *carenas laterais*. Para fóra e um pouco abaixo da metade anterior de cada carena lateral do vertex ha em varios acrideos uma pequena area ou depressão limitada por bordos salientes. Tais areas são as *foveolas laterais*, cujo

aspeto tem grande importancia na classificação desses insetos (fig. 58).

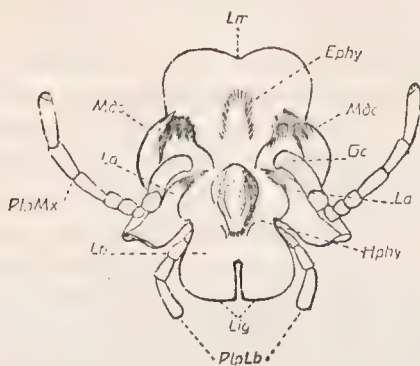



Fig. 57 — Peças bucais de um gafanhoto, vistas com a boca aberta: *Ephy*, epifaringe; *Ga*, galea; *Hphy*, hipofaringe; *La*, lacinia; *Lb*, labium; *Lig*, ligula; *Lm*, labrum; *Mdd*, mandibula direita; *Mde*, mandibula esquerda; *PlpLb*, palpo labial; *PlpMx*, palpo maxiliar.

Os olhos facetados nada de particular apresentam; ha 3 ocelos sendo o mediano situado na *costa frontal* (fig. 56, *Cfr.*), saliencia longitudinal e mediana da face, que se estende do clipeus ao vertex.

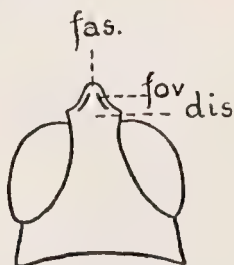
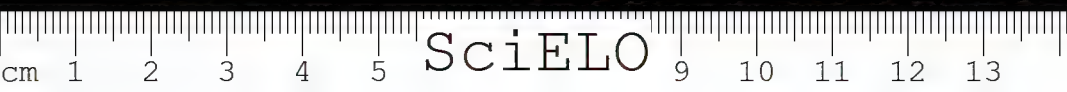



Fig. 58 — Vertex com foveolas laterais: *fas*, fastigium; *fov*, foveolas; *dis*, disco do vertex (De Blatchley, 1920, fig. 4, segundo Lugger).

Antenas relativamente curtas, de 30 segmentos no maximo, geralmente filiformes, em muitas especies, porém, comprimidas, ensiformes (em lamina de espada), triquetras (com 3 faces) ou mesmo claviformes.

Aparelho bucal tipico dos insetos mandibulados ou mastigadores.

*Torax*. — Representado principalmente pelo protorax cujo notum se prolonga, em cada lado, até a altura da base dos quadris anteriores e, para traz, até á base dos tegminas, cobrindo-as em extensão mais ou menos consideravel, ou mesmo excedendo-as, como nas especies de Tetrigidae. Devido ao consideravel desenvolvimento do pronotum, só aparecem as pleuras do mesotorax e do metatorax. Na maioria das especies o pronotum é transversalmente convexo e sulcado no dorso (*sulci*), em muitas, porém, apresenta uma crista longitudinal e mediana, mais ou menos saliente. Em algumas especies ele se apresenta com expansões laterais. O prosternum pode ser plano ou apresentar uma saliencia media. Em Cyrtacanthacridae tal saliencia tem a forma de um espinho ou tuberculo espiniforme relativamente robusto. As pernas posteriores, como nos demais Ortopteros, são do tipo saltador, isto é, apresentam os femures consideravelmente alongados e dilatados na parte basal, geralmente providos de cristas longitudinais e de arestas transversais, terminando, em muitas especies, em 2 lobulos laterais (*lobulos geniculares*), que protegem a articulação femur-tibial. As tibias, geralmente tão alongadas quanto os femures, são relativamente finas, roliças e armadas de uma dupla carreira de espinhos agudos, ao longo do bordo superior, e de apendices terminais moveis ou articulados (*esporões tibiais*). Nas especies semiaquaticas, especialmente do genero *Paulinia* (fam. Acrididae, subfam. Oedipodinae), elas se apresentam remiformes, isto é, achatadas ou expandidas para o apice. Tarsos geralmente trimeros, apresentando o articulo terminal, entre as duas garras curvas (*ungues*), um disco plantar ou *arolium* (tambem chamado *empodium* ou *pulvillus*), mais ou menos saliente em quasi todas as especies, exceto em Tetrigidae cujas especies são desprovidas de arolium.

Os femures dos machos de muitos acrideos apresentam, ao longo da face interna, uma serie linear de 80 a 90 denticulos, de aspeto caracteristico, constituindo um verdadeiro orgão estridulatorio, que determina a produção de um ruido

especial quando o inseto, pousado, esfrega os femures contra as nervuras esclerosadas das tegminas.

As femeas, em geral desprovidas de tal orgão estridulatorio, não produzem ruidos. Além desta estridulação, os gafanhotos tambem produzem, em vôo, a que resulta do atrito da superficie superior da margem costal das asas contra a face inferior das tegminas.

Tegminas ou asas anteriores relativamente estreitas (figura 59) tão ou mais longas que o abdomen; em muitas especies, porém, lobiformes ou reduzidas, num ou em ambos os

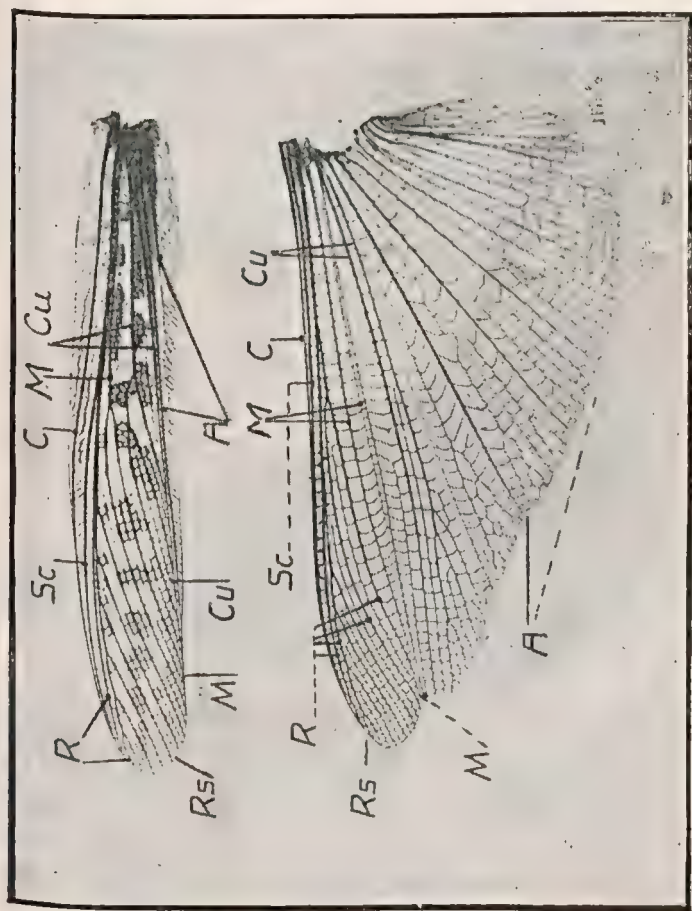



Fig. 59 — Asas de *Schistocerca paranensis*: *A*, anais; *C*, costal; *Cu*, cubitais; *M*, medials; *R*, radiais; *Rs*, setor radial; *Sc*, subcostal (cerca de ×1,5).

sexos, ou mesmo, como as asas, totalmente atrofiadas ou ausentes (Proscopiidae e muitas especies de Pamphagidae). As asas, mesmo quando as tegminas não se apresentam atrofiadas, podem ser rudimentares ou totalmente abortadas. Geralmente são as femeas que se apresentam micropteras ou apteras. Ha, todavia, especies em que a redução dos orgãos do vôa se observa em ambos os sexos. E' interessante mencionar que, em especies habitualmente representadas por formas braquipteras, podem, eventualmente, surgir formas macropteras. Ha 2 pares de espiraculos ou estigmas toraxicos.

*Abdomen* constituido por 10 segmentos distinctos, encaixados uns nos outros, com os tergitos bem mais desenvolvidos que os esternitos. Ha 8 pares de estigmas abdominais.

Em relação com o 10º tergito ha um esclerito dorsal, chamado *placa supra-anal* ou *anal,* que é o 12º tergito; o 9º esternito forma a chamada *placa sub-genital* ou *genital* (figs. 61 e 62). Ambos estes escleritos têm grande importancia na classificação dos acridios. De cada lado da placa anal ha, geralmente, um cérco curto e unisegmentado.

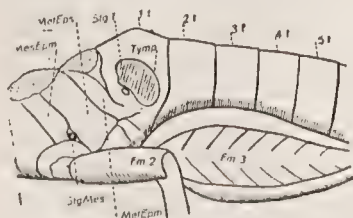



Fig. 60 — Parte do torax e do abdomen de um acrideo (vista lateral): *Fm 2*, femur mesotoraxico; *Fm 3*, femur metatoraxico; *MesEpm*, mesoepimeron; *MetEps*, metaepisternum; *Stg 1*, 1º estigma abdominal; *StgMes*, estigma mesotoraxico; *Tymp*, timpano; *1t-5t*, 1º-5º urotergitos.

Na femea, o abdomen termina, na maioria das especies, em um duplo par de gonapofises curtas, corneas e de apices divergentes, chamadas *valvas do ovipositor*. Movendo estas peças, fortemente esclerosadas, a femea escava o solo, fazendo penetrar o abdomen para efetuar a postura. Nas raras especies que fazem as posturas no caule das plantas, as valvas se apresentam com outro aspeto.

71. **Anatomia interna**. — Tubo digestivo reto; papo extraordinariamente desenvolvido, continuando-se com um pro-

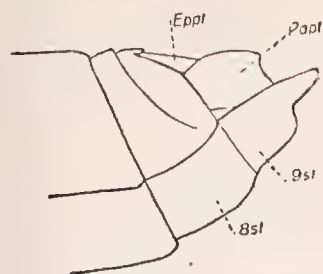



Fig. 61 — Extremidade do abdomen do macho de *Schistocerca*: *Eppt*, placa supranal ou epiprocto (12º tergito); *Papt*, paraprocto; *8st*, 8º esternito; *9st*, placa subgenital, infranal, ou hypandrium (9º esternito).

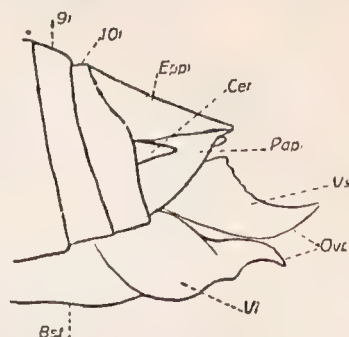
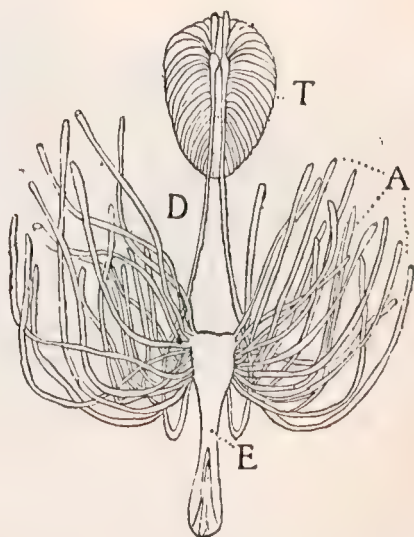



Fig. 62 — Extremidade do abdomen da femea de *Schistocerca*: *Eppt*, placa supranal ou epiprocto (12º tergito); *Cer*, cérco; *Ovp*, ovipositor; *Papt*, paraprocto; *Vi*, valva inferior do ovipositor; *Vs*, valva superior do ovipositor; *8st*, placa infranal ou subgenital (8º esternito).

Fig. 63 — Aparelho reprodutor do macho de *Locusta migratoria*: *A*, glandulas acessorias; *D*, vasos deferentes; *E*, canal ejaculador; *T*, testiculos. (De Uvarov, 1928, fig. 12, segundo Iwanowa).

ventriculo externamente dele nem sempre bem diferenciado, internamente, porém, bem distinto por apresentar uma série

de dobras ou pregas, grupadas em linhas longitudinais, providas de dentes mais ou menos robustos. O papo apresenta rugas transversais. Mesenteron (intestino medio, estomago ou ventriculo chilifico) longitudinalmente plissado, porém não chitinisado, tendo apensos á região cardiaca 6 cegos gastricos, cada um representado por uma porção anterior alongada e outra posterior curta ou muito curta. Nos Tetrigideos não ha a porção posterior. Na região pilorica inserem-se numerosos tubos de Malpighi.

Aparelho respiratorio provido de numerosos sacos aereos, notavelmente desenvolvidos nas especies migratorias.

Aparelho reprodutor do macho e da femea representados nas figuras 63 e 64. Testiculos muitas vezes reunidos sob um

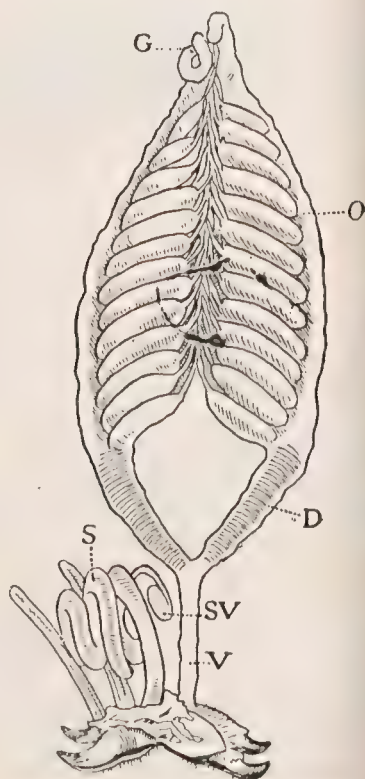
Fig. 64 — Aparelho reprodutor da femea de *Locusta migratoria*: *D*, oviduto; *G*, glandulas acessorias; *O*, ovarios; *S*, spermateca; *SV*, vesicula seminal; *V*, vagina (De Uvarov, 1928, fig. 14, segundo Pospelov).

involucro comum. A copula se processo geralmente como na fig. 65. Conforme a especie, o macho pode permanecer sobre a femea horas ou mesmo mais de um dia.

Fig. 65 — Casal de *Schistocerca* em copula (De Uvarov, 1928, fig. 39, segundo Künckel).

72. **Postura, desenvolvimento post-embrionario e habitos.** — As femeas, na maioria das especies, depois de fecundadas,

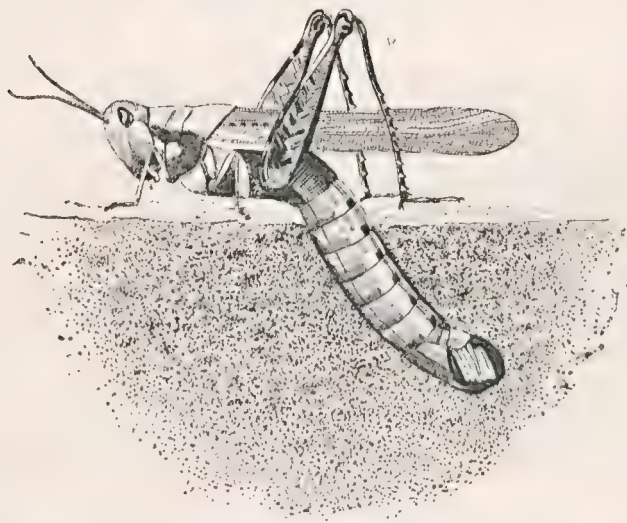



Fig. 66 — Gafanhoto em postura (De Gibson, 1918).

põem os ovos no solo (fig. 66). Estes ficam reunidos e envolvidos por uma substancia secretada pelas glandulas sebificas ou coletericas, que forma uma camada protetora á qual se

colam particulas de terra. A tais grupos de ovos, assim protegidos, dá-se o nome de *cartuchos*. Deles sáem as formas jovens que, depois de uma serie de transformações ou mudas, atingem á fase adulta. Quando estudar a biologia do *Schistocerca paranensis*, descreverei, com algum detalhe, o processo de desenvolvimento post-embrionario nesta especie, o qual, em linhas gerais, não difere essencialmente do que se processa nos demais gafanhotos. A partenogenese facultativa, com produção de femeas, ocorre frequentemente numa especie norte americana da familia Tetrigidae (NABOURS, 1925).

73. **Divisão etologica**. — Sob o ponto de vista etologico os acridios podem ser divididos em 2 grupos: *especies emigrantes*, gafanhotos de habitos gregarios e migratorios ("locusts", de UVAROV) e *especies locais*, gafanhotos de habitos solitarios, não migratorios ("grass-hoppers", de UVAROV).

O primeiro grupo é representado apenas por algumas especies da familia Acrididae. Como mais importantes citarei as seguintes:

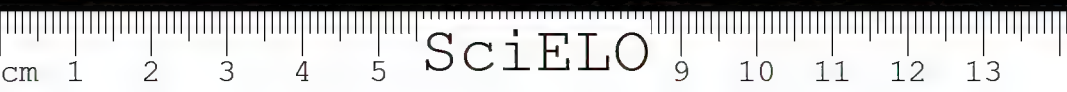
**Locusta migratoria** (L., 1758) (= *Locusta danica* (L., 1767), a especie de maior distribuição geografica; causa depredações na Europa, na Asia, na Africa e na Oceania.

**Dociostaurus maroccanus** (Thunberg, 1815), cuja area de distribuição compreende principalmente as regiões secas e montanhosas dos paizes do Mediterraneo.

**Schistocerca gregaria** Forsk (= *Schistocerca peregrina* (Olivier, 1804) ), o afamado gafanhoto citado na Biblia, como uma das pragas do Egito.

**Schistocerca paranensis** (Burmeister, 1861), gafanhoto emigrante da America.

O segundo grupo compreende as demais especies de gafanhotos.

A subordem Acridodea é a mais importante da ordem Orthoptera, não só sob o ponto de vista agricola, como pelo numero das especies que compreende. De fato, ha nesta subordem cerca de 4500 especies, das quais perto de 1500 pertencem a região neotropica.

74. **Classificação**. — Dou, linhas abaixo, uma chave para a determinação das familias e subfamilias de Acridodea da região neotropica, segundo Bruner (1906).

1 Sem arolium entre as garras tarsais; pronotum extraordinariamente prolongado para traz, cobrindo totalmente o abdomen; tegminas lobiformes ............................................. **Tetrigidae** (*Tettigidae; Acrydiidae*)
1' Com arolium entre as garras tarsais; pronotum, no maximo, cobrindo a parte basal do abdomen ............ 2

2(1') Antenas mais curtas que os femures anteriores ........ 3
2' Antenas tão ou mais longas que os femures anteriores 4

3(2) Cabeça extraordinariamente alongada; corpo aptero ou sub-aptero ............................ **Proscopiidae**
3' Cabeça curta ;comprimida na fronte ................................................ **Acrididae, Eumastacinae**

4(2') Prosternum, entre os quadris, plano ................. 5
4' Prosternum, entre os quadris, com elevação adiante, tuberculo ou espinho ............................... 6

5(4) Fastigium do vertex pouco declive, formando, com a face, um angulo mais ou menos bem perceptivel; face geralmente muito obliqua ............................................ **Acrididae, Acridinae** (*Tryxalinae; Truxalinae*)
5' Fastigium do vertex arredondado na junção com a face, esta vertical ou quasi vertical ... **Acrididae, Oedipodinae**

6(4') Foveolas do vertex largas e razas, contiguas em cima, formando o apice do fastigium; especie geralmente apteras ou braquipteras, ás vezes, porém, mocropteras ........................................ **Acrididae, Pyrgomorphinae**
6' Foveolas do vertex laterais ou inferiores, nunca formando o apice do vertex, geralmente fechadas atraz ou inteiramente ausentes; prosternum com espinho ou tuberculo bem saliente **Acrididae, Cyrtacanthacrinae** (*Acridiinae*)

A familia **Tetrigidae** é constituida por especies, em geral, bem pequenas, que se caracterisam principalmente pelo seguinte: pronotum extraordinariamente prolongado para traz, cobrindo totalmente o abdomen ou mesmo excedendo-o, ausencia ou presença de tegminas rudimentares cobrindo só-

mente a base das asas, ausencia completa de arolium entre as garras tarsais.

Na região neotropica ha perto de 200 especies descritas, nenhuma, porém, de grande importancia economica.

Extremamente curiosas são as especies da familia **Proscopiidae** que lembram, pelo seu aspeto, os bichos-páu (fig. 67). Ha, desta familia, umas 80 especies descritas, todas da America do Sul. São relativamente raras e se encontram isoladamente sobre as plantas.

Fig. 67 — *Corynorhynchus radula* Klug, 1820 (Fam. Proscopidae).

Fig. 68 — *Chromacris miles* (Drury, 1773) (Fam. Acrididae, subfam. Cyrtacanthacrinae).

Fig. 69 — *Elaeochlora trilineata* (Serville, 1839) (Fam. Acrididae, subfam. Cyrtacanthacrinae); o macho é o exemplar menor e macroptero, a femea é o maior e braquiptero.

A grande familia **Acrididae** compreende perto de 4000 especies, distribuidas em 9 subfamilias das quais apenas as que se acham na chave têm especies na região neotropica. De todas, porém, a mais importante em nosso territorio é a subfam. **Cyrtacanthacrinae** pois nela se acham, além do *Schistocerca paranensis*, quasi todas as especies locais que causam danos mais ou menos notaveis ás plantações. Dentre estas devo citar: as grandes especies de *Tropidacris* e de *Eutropidacris* (*Tropidacris grandis* (Thunberg, 1824), *Tropidacris dux* (Drury, 1773), *Eutropidacris cristata* (Linne, 1755), varias especies de *Schistocerca* e *Chromacris miles* (Drury, 1773).

A familia Pneumoridae é representada exclusivamente por um pequeno numero de especies do Sul da Africa.

Na seção seguinte direi o que ha de mais interessante sobre o *Schistocerca paranensis*, a especie migratoria da America do Sul.

Fig. 70 — *Callonotacris* (?) *lophophora* Rehn, 1909 (Fam. Acrididae, subfam. Cyrtacanthacrinae) (Mendes, Estado do Rio).

## 75. Bibliografia.

BODINE

1928 — Insect metabolism
Biol. Bul., 55.

BOLIVAR, I.
1884 — Monografía de los Pirgomorfinos.
Ann. Soc. Esp. Hist. Nat., 13: 1-154, 4 ests.
1887 — Essai sur les Acridiens de la tribu des Tettigidae.
Ann. Soc. Ent. Belg. 31: 175-313, 2 ests.
1909 — Subfam. Pyrgomorphinae.
Gen. Insect. 90, 58 p., 1 est.
1916 — Subfam. Pamphaginae.
Gen. Insect. 170, 40 p., 1 est.

BRUNER, L. & MORSE, A. P.
1901-1908 — Acridiidae.
Biol. Centr. Amer. Orthoptera 2, 342 p., 4 ests.

BRUNER, L.
1906 — Synoptic list of Paraguayan Acrididae with descriptions of new forms.
Proc. U. S. Nat. Mus. 30: 613-694, ests. 36-38.
1910 — South American Tetrigidae.
Ann. Carn. Mus. 7: 89-143.
1911 — South American Acridoidea.
Ann. Carn. Mus. 8: 5-147.
1913 — South American locusts (Acridoidea).
Ann. Carn. Mus. 8: 423-506.

BRUNNER von WATTENWYL.
1890 — Monographie der Proscopiden.
Verh. k. k. zool. bot. Ges. Wien, 40: 87-124, ests. 3-5.

BURR, M.
1899 — Essai sur les Eumastacides.
Ann. Soc. Esp. Hist. Nat. 28: 73-112.
1903 — Fam. Eumastacidae.
Gen. Insect, 15, 23 p., 1 est.

HANCOCK, J. L.
1906 — Subfam. Tetriginae.
Gen. Insect, 48, 79 p., 4 ests.

HEBARD, M.
1923 — Studies in the Dermaptera and Orthoptera of Colombia, 3rd Paper — Orthopterous family Acrididae.
Trans. Amer. Ent. Soc. 49: 165-313, ests. 10-17.

HODGE, C. H.
1936 — The anatomy and histology of the alimentary tract of the grass hopper Melanoplus differentialis Thomas.
Jour. Morph. 59: 423-440, 2 ests. 12 figs.

LAMEERE, A.
1936 — Evolution des Orthoptères.
Livre Jubil. de M. Eugène-Louis Bouvier, Paris: 223-227.

LIEBERMANN, J.
1929 — Morfología y sistemática de las Tucuras argentinas (Acridioideos).
Ann. Soc. Cient. Argent. 108: 463-499.
1934 — Las quatro especies del genero Marellia (Acridioidea, Paulinidae).
Rev. Soc. Ent. Arg., 6: 35-36.
1935 — Catalogo sistematico y razonado de Acridoideos Argentinos; generos Prionolophus, Diedronotus, Eleaochlora y Chromacris (Orthop. Acrididae).
Rev. Soc. Ent. Arg. 7: 25-50, ests. 3.
1936 — El genero Chromacris en la Argentina y la importancia del estudio de los Acridios solitarios.
Rev. Chil. Hist. Nat. 39 (1935): 116-124, 1 est.

NABOURS, R. K.
1925 — Studies of inheritance and evolution in Orthoptera. V. The grouse locust, Apotettix eurycephalus Hancock.
Tech. Bull. Kansas Agric. Expt. Sta. 7: 231 p., 1 est.
PORTER, C. E.
1933 — Los estudios ortopterológicos en Chile.
Rev. Chil. Hist. Nat. 37: 219-229, 2 figs.
REHN, J. A. G.
1904 — Studies in the Orthopterous subfamilies Acrydiinae (Tettiginae), Eumastacinae and Proscopinae.
Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, 56: 658-683.
1906 — Notes on South American grasshoppers of the subfamily Acridinae (Acrididae) with descriptions of new genera and species.
Proc. U. S. Nat. Mus. 30: 371-391.
1906 — Studies in South and Central American Acridinae (Orthoptera) with the descriptions of a new genus and six new species.
Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, 58: 10-50.
1907 — Non saltatorial and Acridoid Orthoptera from Sapucay, Paraguay.
Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, 59: 151-192, 13 figs.
1908 — Acrididae (Orthoptera) from S. Paulo, with descriptions of one new genus and three new species.
Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, 60: 12-23, 5 figs.
1909 — On Brazilian grasshoppers of the subfamilies Pyrgomorphinae and Locustinae (Acridinae of authors).
Proc. U. S. Nat. Mus. 36: 109-163.
1913 — Descriptions and records of South American Orthoptera with the descriptions of a new subspecies from Clarion Island.
Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, 65: 82-113.
1916 — The Stanford Expedition to Brazil, 1911, J. C. Branner Director. Dermaptera and Orthoptera.
Trans. Amer. Ent. Soc. 42: 215-308, ests. 14-15.
(Neste trabalho, além de Acridodea, o A. estuda Dermapteros, baratas, louva-Deus e bichos-páu colhidos na Expedição).
REHN, J. A. G. & J. W. A.
1934 — The Eumastacinae Orth. Acrididae) of Southern Mexico and Central America.
Mem. Amer. Ent. Soc. Philadelphia, 8: 84 p., 2 figs., 6 ests.
SJOESTEDT, Y.
1932 — Orthopterentypen im Naturhistorischen Reichsmuseum zu Stockholm. 28-Acrididae.
Ark. v. Zool. 24 A: 89 p., 20 ests.
SNODGRASS, R. E.
1935 — The abdominal mechanisms of a grasshopper.
Smiths. Misc. Col. Washington, 94 (6), 89 p., 41 figs.
STAL, C.
1878 — Systema Acrideorum; essai d'une systématisation des Acridiodês.
Bih. sv. Vet. Akad. Handl, 5 (4), 100 p., 1 est.
STUART, R.
1935 — The anatomy and histology of the malpighian tubules and the adjacent alimentary canal in Melanoplus differentialis.
Jour. Morph. 58: 173-188, 2 figs., 3 ests.
TIETZ, H. M.
1923 — The anatomy of the digestive system of the Carolina locust (Dissosteira carolina) L.
Ann. Ent. Soc. Amer., 16: 256-273, 5 ests.

UVAROV, P. B.
1928 — Locusts and grasshoppers. A handbook for their study and control.
Imp. Bur. Ent. London, 352 p., 118 figs., 9 ests.
1929 — Marellia remipes gen. et sp. nov. (Orthoptera, Acrididae) a new semiaquatic grasshopper from South America.
Ann. Mag. Nat. Hist. (10) 4: 539-543, 1 fig.
VINAL, S. C.
1919 — The respiratory system of the Carolina locust.
Jour. New York Ent. Soc. 27: 19-32, c. ests.
WALKER, E. M.
1922 — The terminal abdominal structures of orthopteroid insects. A phylogenetic study.
Ann. Ent. Soc. Amer. 15: 1-76, 11 ests.
WOODRUFF, B. H.
1933 — Studies of the epithelium lining the caeca and mid-gut in the grasshoppers.
Jour. Morph. 55: 53-74.

## GAFANHOTO SUL-AMERICANO

76. **Caracteres e distribuição.** — O gafanhoto que invade o nosso territorio, causando prejuizos mais ou menos vultuosos, pode ser considerado, por enquanto, como pertencente á especie, *Schistocerca paranensis* (Burmeister, 1861), Lataste, 1892.

E' um acridio que, no estado adulto ou de inseto alado (fig. 71), méde de 45 a 66 mm. de comprimento. As femeas são mais longas que os machos. A côr dominante, aliás variavel nos exemplares velhos e novos, é parda avermelhada. As tegminas são tambem pardo-avermelhadas, salpicadas de manchas castanhas. As asas são transparentes, amarelo-claras ou roseas.

Anualmente a Republica Argentina é invadida por nuvens deste gafanhoto (nuvens ou mangas invasoras). Todavia, periodicamente, registram-se invasões muito mais calamitosas que as que ocorrem habitualmente. Nessas ocasiões, a quantidade de gafanhotos voando é tal que a nuvem por eles constituida pode obscurecer a luz solar e, quando pousam, ocupam leguas quadradas de área.

No Brasil, que se acha na região *habitat* temporaria do *Schistocerca*, os Estados mais sujeitos ás invasões da praga são: Mato Grosso, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Para-

ná, São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espirito Santo. De todos porém o mais assolado é o Rio Grande do Sul.

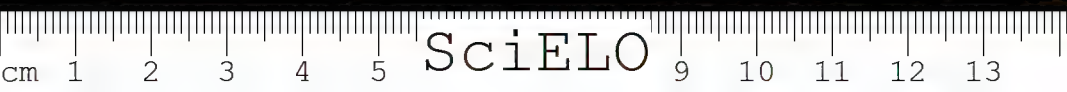



Fig. 71 — *Schistocerca paranensis* (Burm. 1861) (Fam. Acrididae, subfam. Cyrtacanthacrinae).

Excepcionalmente, Estados mais para o Norte podem tambem ser invadidos.

Em Junho de 1910, em pleno inverno, surgiu em Campina Grande (Paraíba do Norte) uma nuvem de gafanhotos.

77. **Postura.** — As femeas, depois de fecundadas, pousando no solo, efetuam as posturas. Na Republica Argentina as posturas se realizam, em maior abundancia, da segunda quinzena de Outubro á primeira de Novembro. Todavia podem iniciar-se em fins de Agosto e prolongar-se até o começo do verão (Dezembro). Observa-se tambem um segundo periodo de posturas da segunda quinzena de Janeiro até a primeira de Abril. As posturas são feitas em terrenos de consistencia média e relativamente limpos de vegetação. Para isso a femea, acionando as gonapofises, enterra progressivamente o abdomen no solo, fazendo um furo que, ás vezes, atinge a 75 mm. de profundidade. Na parte superficial o furo tem 6 mm. e no fundo 9 mm. de diametro. Nessa penetração, o abdomen, que méde normalmente 34 a 40 mm., distende-se consideravelmente pelo afastamento dos escleritos, podendo ficar com 120 a 140 mm. de comprimento. Feita a escavação, quasi sempre obliquamente dirigida para trás (fig. 66), a fe-

mea depõe no fundo de 50 a 120 ovos, muito semelhantes aos grãos de trigo numa espiga (fig. 72).

Fig. 72 — Postura de gafanhoto (aumentada).

Realizada a postura, á medida que o inseto retira o abdomen, vai tambem obliterando a perfuração com a secreção espumosa ou glutinosa das glandulas coletericas, a qual, secando, forma um tampão protetor e impermeavel. E' a este conjunto de ovos e respetiva camada protetora que se dá o nome — *cartucho*. Nos lugares em que ha posturas de gafanhotos vê-se frequentemente femeas mortas, provavelmente depois da derradeira postura, pois, normalmente, uma femea pode pôr de 3 a 5 vezes.

A duração do desenvolvimento embrionario varia de 16 a 75 dias, dependendo da época e lugar em que se efetuam as posturas. Assim, de 45, 50, 75 dias, no inverno e meiados de Setembro; de 30 a 40 dias, de meiados de Setembro a meiados de Novembro e de 16 a 25 dias, desde meiados de Novembro e no verão.

78. **Desenvolvimento post-embrionario.** — Realizando-se a eclosão, as formas jovens, depois de terem atravessado a camada superior do cartucho, chegam a superficie do solo ainda envoltas pelo amnios. Libertam-se então deste envoltorio embrionario e, após curto repouso, procuram abrigo e alimento.

A este primeiro instar, como ás demais formas jovens do gafanhoto, dá-se o nome de *saltão*.

Todo o desenvolvimento post-embrionario se processa em cerca de 50 dias, com 5 mudas ou ecdises. A primeira se efetua 5 dias depois do nascimento do saltão e as demais, pouco mais ou menos, de 10 em 10 dias. As formas jovens que surgem depois da segunda ecdise, 15 dias portanto depois do nascimento, já apresentam técas alares, que aparecem cada vez mais desenvolvidas nas mudas seguintes, surgindo finalmente as asas após a ultima muda. Quando esta se vai processar, a ultima ninfa ou forma jovem pendura-se pelas pernas trazeiras a um galho e assim fica, de cabeça para baixo, durante algum tempo, ás vezes até 3 horas. Rompe-se então o tegumento no dorso da parte anterior do corpo e realiza-se a eclosão da imagem.

79. **Habitos.** — Nos 10 primeiros dias os saltões pouco se movem e mal se alimentam. Quasi sempre vivem gregariamente, formando pequenas aglomerações (*manchas*) faceis de se destruir. Depois deste estadio já se mostram mais ativos, principalmente nas horas de sol pela manhã. Dispersam-se então á procura de alimento, reunindo-se novamente á tarde nos galhos das plantas, ou em quaisquer outros suportes, onde passam a noite.

A partir do vigesimo dia de vida começam a se formar bandos de saltões, cada vez mais compactos e de movimento continuo, aumentando-lhes a voracidade á medida que crescem. Assim as ultimas ninfas e os gafanhotos adultos são extremamente ativos e vorazes e bem pouco se pode fazer para conte-los em sua marcha invasora. Como uma onde destruidora deixam tudo raso por onde passam. Obstaculos aparentemente intransponiveis, como um largo curso dagua, são por eles facilmente vencidos.

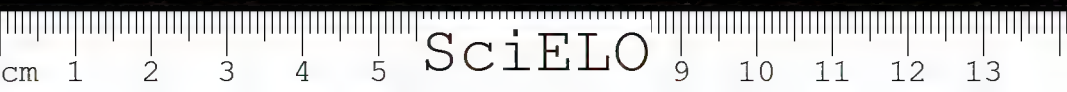
Estes gafanhotos, descendentes dos que constituem as nuvens ou mangas invasoras (voadores estivais), poucos dias depois de terem adquirido asas, começam a esvoaçar e por fim levantam vôo definitivo penetrando em regiões mais ou menos distantes. São eles os voadores outonais ou invernais, que ficam cerca de 6 ou 7 mezes na região permanente. Acre-

ditava-se, até pouco tempo, que tais voadores, viajando á noite e a grande altura, formassem nuvens ou mangas de retorno ou retrocesso, que estacionariam na região permanente. Ao findar esse longo periodo em que os gafanhotos se mantêm sexualmente imaturos, acha-se tambem concluida a maturidade dos orgãos reprodutores, a qual se denuncia externamente pela mudança da coloração. Inicia-se então a formação das nuvens ou mangas que invadem novos territorios. Aí tais gafanhotos copulam e, 10 ou 15 dias depois, fazem as posturas, recomeçando assim o ciclo das gerações.

80. **Refugios invernais.** — Acreditava-se que os gafanhotos que invadem a Republica Argentina e outras republicas Sul-Americanas, viessem de um centro de irradiação (refugio invernal, de FRERS), verdadeira *região permanente* do *Schistocerca paranensis*. Tal região foi mesmo limitada por ENRIQUE LYNCH ARRIBÁLZAGA entre determinados gráus de latitude e de longitude. Autoridades paraguaias, porém, logo discordaram do parecer de ARRIBÁLZAGA, por terem verificado, em quasi toda a região por ele demarcada, condições mesologicas e edaficas desfavoraveis á manutenção da vida do gafanhoto. Tambem LAHILLE ha muito ponderára que ninguem, até então, havia observado as citadas nuvens ou mangas de retrocesso e, confirmando uma opinião de STUART PENNINGTON, concluira que não deve haver para o *Schistocerca paranensis* uma região de criação natural e permanente, ou *zona invernal*, tal como a que se conhece para o gafanhoto das Montanhas Rochosas (*Melanoplus spretus*), dizendo:

> "La opinion opuesta se basa únicamente sobre unas hipotesis poco fundadas por no decir gratuitas y una classificación artificial de las áreas ocupadas de um modo más o menos permanente o simplesmente transitorio."

LIZER Y TRELLES, que tambem acreditava na existencia de tal zona, assim se manifestou recentemente (1934):

> "El sabio acridiólogo UVAROV, en su conocido libro, opina lo que transcribiré a continuación, respecto de estas supuestas zonas permanentes.

— "En Sud América está firmemente arraigada la idea de refugios especiales de invierno de la langosta, en los cuales permanecen las mangas en estado inmaturo hasta la primavera subsiguinte, y varias veces se ha intentado localizar estas áreas misteriosas. Una de estas expediciones, la de 1917, dedujo de informaciones recogidas de los habitantes locales, que existe una zona muy importante de invernación en los límites de la Argentina, Paraguay y Bolivia, a lo largo del Pilcomayo; a esta zona llegam mangas de langosta desde todas las direcciones en el otoño y desde ella salen hacia los cuatros cuadrantes en la primavera. Es prueba notable del deseo intenso de encontrar a toda costa una "zona permanente de invernación", la conclusión antedicha de la expedición, a la que llegó sin haber encontrado una sola langosta en toda la región atravesada; las informaciones de los nativos, contradictorias en sumo grado, fué considerado suficiente para elaborar hasta los límites exactos de la zona".

Declaro paladinamente que la precedente crítica de Uvarov, es perfectamente justificada y razonable, y que las zonas trazidos por Lynch Arribálzaga primero y por mí después, son un soberano mito".

Referindo-se aos conhecimentos atuais relativos ás fases observadas em outras especies migratorias Lizer y Trelles conclue o seu trabalho com os seguintes conceitos:

"Para nuestra langosta voladora nos hallamos en la más completa ignorancia en lo atanedero a estos conocimientos; solo conocemos a hora, merced a los entomólogos que el año último efectuaron las expediciones referidas anteriormente, los primeros balbuceos acerca de la ecología, etología, clima y movimientos de las mangas en invierno.

Si queremos llegar a conocer a ciencia cierta el régimen o comportamiento de nuestra langosta, en los que suponemos "focos invernales", es necesario proseguir las investigaciones en forma sistemática y continuada, com ya lo dijo el doctor Lahille en 1920: "Es imprescindible determinar durante algunos años y con la mayor exactitud posible las zonas del país en las cuales las langostas permanecen en invierno".

81. **Fenomeno das fases.** — Uma vez que abordei a questão das fases nos gafanhotos, julgo util transcrever o interessante artigo de Chopard (1935) — Une idée nouvelle sur le

polymorphisme spécifique: les phases chez les insectes Orthoptères (Rev. Fr. Ent., 2: 57-61):

"On sait combien les idées sur la notion d'espèce ont évolué au cours du siècle dernier. L'espèce, autrefois considérée comme une entité immuable, a été reconnue variable sous l'influence de nombreux facteurs et les biologistes seraient tout à fait d'accord s'il ne subsistait des divergences de vues sur la façon dont s'effectue cette évolution. Qu'on admette qu'elle est le résultat de l'influence des conditions ambiantes ou qu'elle se produit par des variations brusques ou mutations, le fait par lui-même n'est plus guère discuté. Aussi, la variation spécifique a été étudiée sous toutes ses formes et une place importante a été accordée dans les recherches biologiques aux conditions de formation des espèces nouvelles. On a ainsi constaté que nombre d'espèces animales, et d'insectes en particulier, présentent des formes différentes suivant certaines conditions de sexe, de milieu, et on a ainsi distingué un polymorphisme sexuel, saisonnier, géographique, etc.

On doit à la sagacité d'un excellent entomologiste russe, actuellement au British Museum, le Dr. B. P. UVAROV, la découverte d'une forme de polymorphisme qui ne peut être rattaché à aucun des groupes actuellement reconnus, car il dépend avant tout d'une tendance spécifique à former des bandes grégaires. Les recherches premières d'UVAROV ont porté sur une grande espèce d'Acridien fort nuisible dans le Sud-Est de l'Europe, le Criquet migrateur (*Locusta migratoria* L.). Non seulement elles ont eu comme résultat de modifier entièrement les méthodes d'attaque des invasions d'Acridiens, mais elles ne manqueront pas d'avoir une répercussion sérieuse sur les études de biologie générale. Et il n'est pas sans intérêt de souligner que ces résultats importants ont été obtenus grâce à des travaux de morphologie estrêmement soignés, minutieux, qui ont permis à UVAROV d'échafauder une hypothèse qui s'est trouvée largement vérifiée par la suite.

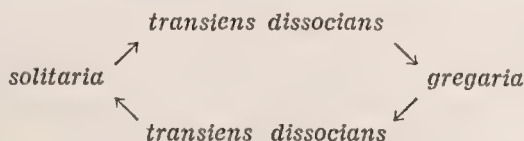
La genèse d'une grande invasion de Sauterelles et les modifications biologiques qui en résultent chez l'espèce considérée peuvent être schématisées comme suit. Pendant une période d'accalmie, qui peut durer de longues années, l'espèce se rencontre seulement sous une forme menant une vie solitaire et sédentaire; c'est, suivant le terme créé par UVAROV, la phase *solitaria*. Cette phase est un insecte plus ou moins commun, non nuisible, présentant, en général, une large distribution géographique. Si certaines conditions viennent à se

réaliser, cette phase solitaire va montrer des modifications qui mèneront, au bout de quelques générations, à de telles transformations qu'elles aboutiront à une forme assez différente de la première pour avoir été longtemps considérée comme une espèce tout à fait distincte. Ces conditions sont encore assez mal connues, mais semblent surtout des facteurs climatiques; on a pu vérifier, par exemple, que de grandes pluies survenant après de longues périodes de sécheresse étaient un des facteurs favorables à la pullulation des Sauterelles. Cette pullulation ne s'effectue d'ailleurs pas sur tout le vaste habitat de la phase solitaire; certaines conditions de végétation, de climat doivent se trouver réunis, et elles ne le sont qu'en des régions assez restreintes, variables suivant les espèces, qu'on a appelé des zones grégarigènes. On voit tout de suite l'intérêt que la connaissance de telles zones peut avoir ou point de vue de la destruction des Sauterelles.

Quoi qu'il en soit, supposons les conditions favorables réalisées pour une espèce donnée, le *Locusta migratoria* par exemple, dans une zone grégarigène de l'espèce. Les individus solitaires vont se trouver plus nombreux qu'à l'accoutumée; ils rechercheront les lieux de ponte favorables et celles-ci se trouveront rapprochées sur des terrains relativement peu étendus. A l'éclosion de la génération suivante, les jeunes Criquets seront très nombreux dans ces terrains, et alors interviendront à la fois les influences climatiques favorables du début et une sensibilité spéciale de l'espèce à la densité accrue de cette population. Parmi ces jeunes Criquets vont apparaître de nombreux individus différant de leurs parents, à la fois par certains caractères morphologiques tels que la coloration, les proportions des différentes parties du corps, et par leur comportement. En effet, au lieu de se disperser, ces Criquets montreront une tendance très marquée à se réunir en bandes de plus en plus serrées; leurs mouvements deviendront coordonnées; ils obéiront en même temps aux mêmes influences externes, température, lumière, humidité et, surtout, montreront par leur nouvel instinct grégaire que de profondes modifications se sont produites dans leur métabolisme. Ces Criquets ne sont déjà plus des *solitaria* typiques; ils appartienent à une forme intermédiaire qu'on a appelée *transiens congregans*, le second terme indiquant leur tendance à former des bandes grégaires. Les conditions qui ont joué pour la première génération vont maintenant précipiter les choses avec une rapidité extraordinaire; les pontes, de plus en plus serrées, donneront naissance à d'innombrables Criquets dont les caractères ne feront que s'accentuer; les nouvelles bandes montreront non plus un grand nombre de

*transiens*, mais une totalité d'insectes complètement différents cette fois de la forme initiale; la phase *gregaria* est constituée. A ce moment, moins pour la recherche de leur nourriture que poussés par un instinct impérieux, résultant surtout des modifications physiologiques dues au développement des produits sexuels, les Criquets vont entreprendre leurs migrations. Les vols ne se déclenchent pas brusquement; quelques Criquets commencent à prendre leur vol, puis reviennent; ils sont bientôt imités par leurs voisins qui répondent par une sorte de réflexe à l'envol de l'individu qui se trouve auprès d'eux; enfin toute la blande se trouve entraînée et va former les immenses nuages de Sauterelles dont la description a été si souvent donnée.

Quel va être le sort de ces Sauterelles parvenues à la phase *gregaria?* Plusieurs générations peuvent se produire sans changements notables; puis les conditions climatiques peuvent devenir différentes, les terrains où s'abattent les essaims peuvent être peu favorables à la ponte, ou encore de nombreux parasites se développent aux dépens des coques ovigères. Pour toutes ces raisons, les conditions vont se trouver moins favorables qu'au début de l'invasion et que va-t-il se passer? Or, c'est là peut-être le point le plus intéressant de l'histoire des Criquets, car nous allons assister à une transformation inverse de celle qui avait abouti à formation de la phase *gregaria*. Les pontes vont être moins nombreuses, les éclosions vont se montrer clairsemées, et de nouveau, des individus *transiens*, de plus en plus nombreux, vont apparaître; mais, nous les appellerons *dissocians*, car, bien que leurs caractères morphologiques soient très comparables á ceux des *congregans*, ils présentent avec ces derniers une différence considérable, car leur instinct va les porter à s'éloigner les uns des autres. Par suite de cette nouvelle modification, au bout de peu de temps, l'espèce va redevenir peu commune et se rencontrera seulement sous la phase *solitaria;* une nouvelle période d'accalmie va commencer.

Telles sont les grandes lignes du cycle biologique des Criquets migrateurs qui peut être résumé par le schéma ci-dessous:

Pour fixer les idées, il faut bien spécifier que les termes de *transiens* ne s'appliquent pas à une forme bien définie,

mais à une série de formes transitoires entre les extrêmes. Quant à ceux-ci, ils sont souvent assez différents et, en général, on peut dire que la phase *gregaria* exige des conditions de milieu plus étroites, plus spéciales, que la phase *solitaria*. Aussi, cette dernière est-elle plus répandue et il semble légitime de la considérer comme une sorte de forme de résistance de l'espèce.

Comme je l'ai dit au début de cet article, la découverte des phases a été faite sur le *Locusta migratoria*, grand Criquet de la Russie méridionale, et ce n'est pas diminuer le mérite d'UVAROV de dire que c'est sur cette espèce que le phénomène est le plus net et le plus facile à constater. Par la suite, les entomologistes, orientés par les faits découverts chez le Criquet migrateur, ont cherché à retrouver les phases chez d'autres espèces de grands Acridiens; vu l'importance de ces Insectes au point de vue économique, c'est sur les formes nuisibles que les recherches ont porté et elles n'ont pas tardé à être couronnées de succès. Ce fut d'abord sur une espèce de l'Afrique du Sub, le *Locusta pardalina* Walk., que Faure reconnut en 1923 deux formes entièrement analogues aux phases du *Locusta*. Peu après des phénomènes parallèles furent observés chez le grand Criquet pèlerin de l'Afrique du Nord (*Schistocerca gregaria* Forsk.), sur celui de l'Amérique du Sud (*Schistocerca paranensis* Burm.) et enfin sur le Criquet nomade (*Nomadacris septemfasciata* Serv.) d'Afrique australe et centrale. Dans tous ces cas, il s'agit de grandes espèces migratrices et les différences entre la phase solitaire et la phase grégaire sont de même ordre, quoique plus au moins marquées suivant les espèces. Outre le comportement caractéristique des deux phases, il s'agit toujours chez les adultes de différences dans la coloration et dans les proportions des différentes parties du corps, en particulier des ailes, qui sont toujours plus longues chez les grégaires. En ce qui concerne les larves non encore ailées, elles montrent naturellement toujours les mêmes différences typiques dans le comportement et, au point de vue morphologique, se distinguent dans la forme grégaire par une coloration beaucoup plus foncée que dans la forme solitaire. Dans toutes les espèces, le pigment noir est bien plus abondant, ce qui résulte sans doute de changements chimiques dus aux oxydations plus actives par suite des mouvements plus rapides et plus nombreux chez les Criquets grégaires. Cette question de la pigmentation semble avoir une importance capitale dans le comportement des Acridiens; en effet, si les pigments sont des produits d'oxydations particulièrement actives, la couleur foncée qui en résulte est, d'autre part, une raison d'accroissement de la

susceptibilité des sauterelles aux variations de température; toute élévation de celle-ci occasionne des mouvements plus énergiques dont le résultat est l'activation des oxydations et il se constitue ainsi un véritable cercle vicieux.

On peut se demander ,au point de vue de la biologie générale, si les phases constituent un caractére absolument spécial aux quelques espèces de grands Acridiens migrateurs ou s'il s'agit d'un phénomène d'une portée plus générale. Bien que la question ait été peu étudiée encore, certaines observations permettent de penser que le phènomène est plus répandu qu'on ne croit chez les Orthoptères. On a tout d'abord trouvé des formes très analogues aux phases chez divers Acridiens parmi ceux qu'on a appelés des petits migrateurs, le Criquet marocain (*Dociostaurus maroccanus* Thunb.) dans la région méditerranéenne, le *Melanoplus spretus* Thomas, en Amérique. Il s'agit toujours là d'espèces nuisibles qui ont été étudiées avec plus de soin que les espèces sans importance économique. Chez une de ces dernières cependant (*Aiolopus tergestinus* Charp.) des recherches précises, appuyées sur des données biométriques rigoureuses, ont montré que, dans des conditions d'élevage en milieu confiné, cette espèce normalement solitaire peut montrer des modifications légères, mais, néanmoins, assez comparables aux phases. Pour compléter cet exposé de la question, je rappellerai enfin des observations qui ont été faites sur deux espèces d'Orthoptères appartenant cette fois à une famille différente des Acridiens. Dans les deux cas, il s'agissait de Tettigoniides de la sous-famille des *Phaneropterinae*. Le premier est un *Barbitistes* qui fut signalé en 1888 par VALÉRY MAYET comme extraordinairement abondant dans le Var; le second est *Orphania denticauda* Charp., dont MANEVAL a rencontré des quantités énormes dans la Haute-Loire. Or, dans ces deux cas, ces insectes anormalement abondants différaient des formes habituelles par une pigmentation noire extremement remarquable. Nous avons vu l'importance que l'on doit attacher à la pigmentation dans les transformations des Acridiens grégaires et on ne peut vraiment manquer d'être frappé de constater que des conditions biologiques analogues ont amené l'apparition d'un pigment noir chez les insectes cités plus haut.

En résumé, le phénomène des phases semble un phénomène complexe, dépendant à la fois de conditions inhérentes à la nature de l'insecte lui-même et des excitations extérieurs et, parmi celles-ci, une influence prédominente doit être accordée à la densité de la population. Ce phénomène, très marqué chez certaines espèces d'Acridiens, est plus ou moins net chez d'autres espèces du même groupe; il semble l'autre

part qu'on puisse en trouver des manifestations rudimentaires chez quelques autres Orthoptères. Il n'est donc pas exagéré de dire qu'il s'agit d'un fait biologique très important et dont la recherche dans d'autres groupes d'insectes pourrait peut-être apporter de très intéressants résultats".

82. **Classificação.** — Tratando desta questão, Uvarov diz o que se segue:

"At present, it is sufficient for our purpose to state everything points to the existence in South and Central America of only one species of migratory locust, which may be tentatively called *S. paranensis* Burm. If *S. americana* proves to be really only a phase of the same species, the latter name should be applied to it, and *paranensis* would be used for the swarming phase only".

Lahille (1935) no seu mais recente trabalho sobre o *Schistocerca* opina o seguinte:

"De todos modos, para satisfazer vuestra curiosidad os diré, que, en la nomenclatura zológica, nuestra langosta, según mi opinión, tiene que llamarse hoy — quién sabe mañana: *Schistocerca americana* (Drury, 1770) Brun., 1885, forma representada en el país por dos variedades: *pallens* Thunb., 1815 y *cancellata* Serv., 1833, y sobre todo por una fase gregaria e invasora la esquistocera del Paraná, *Schistocerca paranensis* (Burmeister, 1861) Lataste, 1892, que se llama en Mejico: langosta mexicana o chapulin de peste".

83. **Meios de combate.** — Sendo praticamente impossivel combater-se eficientemente os gafanhotos invasores e impedir-se que as femeas desovem, quando uma nuvem destes insetos se abate em uma localidade qualquer, devem ser marcados os lugares em que ha posturas.

Sem perda de tempo proceder-se-á em seguida á destruição dos cartuchos, ou desenterrando-os de modo a ficarem expostos na superficie do solo, ou soterrando-os ainda mais profundamente. Nos terrenos crivados pelas posturas, dias depois deve ser iniciada a destruição das primeiras formas jovens ou mosquitos, pelo esmagamento, ou mediante o emprego das "vassouras de fogo", que, pela ação do ar comprimido,

projectem um forte jato de petroleo, gazolina, ou alcool inflamado. Tais "vassouras" são tambem usadas na destruição dos saltões de qualquer idade.

No combate ás primeiras formas jovens empregam-se tambem pulverizações de liquidos inseticidas. Estes ou atuam externamente, quando applicados sobre o corpo dos insetos, como a solução de sabão (1 quilo para 40 litros de agua) e a emulsão sabonosa de querozene, ou internamente, intoxicando-os, como os arsenicais. Dentre estes, o mais empregado no combate aos gafanhotos é o arsenito de sodio, que se dissolve facilmente em agua quente, juntando-se a solução 1 quilo de açucar para cada quilo de arsenito.

Contra as ninfas ou formas jovens quasi completamente desenvolvidas usa-se uma solução de 1 quilo de arsenito para 90 litros de agua. Para as formas jovens nos primeiros estadios a quantidade de agua pode ser dobrada. As pulverizações devem ser feitas sobre as plantas situadas ao redor ou adiante dos saltões em marcha.

No Canadá empregam, com sucesso, no combate ao gafanhoto, a chamada mistura de CRIDDLE, constituida pelo verde Paris misturado ao esterco de cavalo, de preferencia fresco, e á agua salgada, nas seguintes quantidades: esterco — 60 lb. (27 quilos, pouco mais ou menos), verde Paris — 1 lb. (0,453) e sal — 2 lb. (0,906), tudo dissolvido em meio balde dagua. Preparada a mistura, transportam-na para o local infestado e aí, com uma espatula de madeira, distribuem-na em pequenas quantidades.

Devido á extrema toxidês dos produtos arsenicais, as pessôas que fizerem as pulverizações devem ter todo o cuidado em não aspirar o liquido pulverizado, evitando tambem molhar as mãos.

Deve-se tambem impedir a permanencia do gado nos campos recentemente pulverizados.

Na captura dos saltões e dos gafanhotos em bandos esparsos podem ser empregados, ou simples panos ao redor e por baixo das plantas em que se acham pousados, tangendo-os de modo a aí cairem e serem destruidos, ou aparelhos coletores especiais. Estes são arrastados de encontro ao movimen-

to dos bandos por duas pessôas, ou, quando mais pesados, por muares atrelados ás extremidades. A figura 73 representa um desses aparelhos comumente usado nos Estados Unidos e ao qual dão os americanos o nome de "hopperdozer".

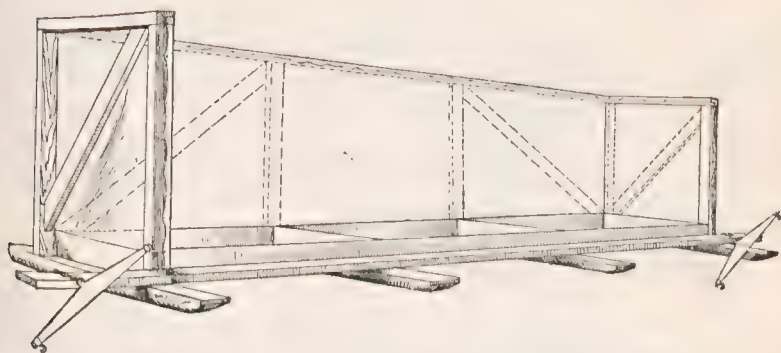



Fig. 73 — Aparelho coletor de gafanhotos usado pelos norte-americanos (hopperdozer) (De Walton. 1916. Farm. Bull. 747. fig. 18).

Todavia o melhor meio de capturar e destruir os gafanhotos quando se mostram mais nocivos, isto é, quando já adultos ou sob a forma de ninfas ou de saltões bem desenvolvidos, é o que consiste no emprego de barreiras metalicas e de fossos.

As barreiras são constituidas por chapas de folha de Flandres ou de zinco, de 50 centimetros de altura e 2 m. de comprimento, articuladas umas ás outras e fixadas ao solo verticalmente por meio de hastes de ferro. As barreiras são dispostas de modo a encaminhar os gafanhotos para um cercado, ou para um fosso adrede preparado, cujas bordas devem ser revestidas de placas, das que constituem as barreiras, de modo a impedir a saída dos insetos que nêle caírem. Os gafanhotos aí capturados podem ser destruidos enterrando-os ou queimando-os. Melhor será, porém, aproveitar como adubo os corpos destes insetos depois de desecados.

84. **Inimigos naturais.** — Os principais inimigos naturais do *Schistocerca paranensis* são algumas moscas da familia Sarcophagidae, especialmente do genero *Sarcophaga*, estuda-

das por LAHILLE (1907) e BRÈTHES (1920) (v. trabalho de ALDRICH (1927): The dipterous parasites of the migratory locust of tropical America, *Schistocerca paranensis* Burmeister. Jour. Econ. Ent. 20: 588-593).

Além de fungos entomofitos, praticamente ineficientes, ha a assinalar, como agentes destruidores do gafanhoto, as bacterias e dentre estas o famoso *Coccobacillus acridiorum* D'Herelle, descoberto por este pesquizador em 1910, em Yucatan (Mexico), quando causava uma epidemia natural em bandos de *Schistocerca paranensis*. Todas as tentativas feitas no sentido de empregar na pratica este germen em larga escala fracassaram por completo.

UVAROV sobre tais germens diz o seguinte:

> "I think, therefore, that the view expressed by Pospelov is more acceptable, namely, that the coccobacilli are normal symbionts into the blood and normaly play useful part in the physiology of the host, but under certain conditions (notably at a low temperature and high humidity) they increase in number to such an extent as to become dangerous parasites and produce a disease of the kind observed by d'Herelle".

86. **Bibliografia**. — Dou apenas uma relação dos principais trabalhos sobre o *Schistocerca paranensis*. O livro de UVAROV já foi citado na bibliografia de Acridodea.

1916 — La lutte contre les sauterelles dans les divers pays.
Imprimerie de l'Institut International d'Agriculture, Roma, 196 p.

1937 — Memoria de la Comision Central de investigaciones sobre la langosta correspondiente al ano 1935.
Ministerio Agricultura, Buenos Aires, 126 p., 10 ests.

BLANCHARD, E. E.
1933 — Parasitos animales de la langosta.
Bol. Mens. Minist. Agric. Buenos Aires, 34: 247-266, 5 ests.

BRUCH, C.
1936 — Informe preliminar sobre saltonas y langostas de Bowen (Mendoza) y algunas langostas de otras procedencias.
Mem. Com. Contr. Invest. Langosta, 1934. Minist. Agric. Buenos Aires: 159-171, 3 ests.

1936 — Investigaciones sobre la langosta en la región serrana de Alta Gracia (Provincia de Condoba).
Mem. Com. Centr. Invest. Langosta, 1934. Minist. Agric. Buenos Aires: 175-202, 17 ests.

BRUZZONE, R. M.

1936 — Informe de la primera comision exploradora.
Mem. Com. Centr. Invest. Langosta, 1934. Minist. Agric. Buenos Aires: 11-52, 63-68, 2 mapas, 4 ests., 12 tab.

BRUNER, L.

1898 — Primer informe de la Comissión del Comércio de Buenos Aires para la investigación de la langosta.

HOFFMANN, C. C., DAMPF, A. & VARELLA

1925 — Informe de la Comissión cientifica exploradora de la plaga de la langosta en el Estado de Veracruz.
Monogr. Instit. Hig. Mexico, 3: 140 p., 46 ests.

LAHILLE, F.

1907 — La langosta y sus moscas parasitarias.
An. Min. Agric. Argent. 3 nº 4, 136 p., 29 figs. ests.

1920 — La langosta en la Republica Argentina.
Min. Agric. Argentina, 172 p., 16 figs. ests e map.

1935 — El dominio de las langostas, visto desde un avion.
An. Acad. Nac. Agr. Veter. 1: 195-240, 12 figs. diagr.

LIZER Y TRELLES, C. A.

1934 — La biologia de la langosta. Los refugios invernales.
Estr. da publicação do Ministerio de Agricultura da Rep. Argentina, intitulado: Lucha Nacional contra la "Langosta", 90 p.

## SUBORDEM TETTIGONIODEA

### (*Locustoidea; Phasgonuroidea*)

87. **Classificação**. — Constituem esta subordem 3 superfamilias: **Tettigonioidea**, das "esperanças" ou gafanhotos de longas antenas setiformes, **Grylloidea**, dos grilos e **Gryllotalpoidea**, dos grilos-toupeira e especies afins, que se distinguem pelos caracteres referidos na seguinte chave:

1 Antenas setaceas, geralmente muito mais longas que o corpo; pernas anteriores de tipo semelhante ao das medias, ambulatorias; ovipositor quasi sempre conspicuo, ensiforme ou acicular (estiliforme) ....................... 2

1' Antenas filiformes, mais curtas que o corpo ou mesmo muito mais curtas; pernas anteriores de tipo fossorial, completamente diferente do das medias, que são ambulatorias; ovipositor nulo ............... **Gryllotalpoidea**

2(1) Ocelos geralmente ausentes ou atrofiados; tarsos quasi sempre de 4 articulos, pelo menos nas pernas medias e pos-

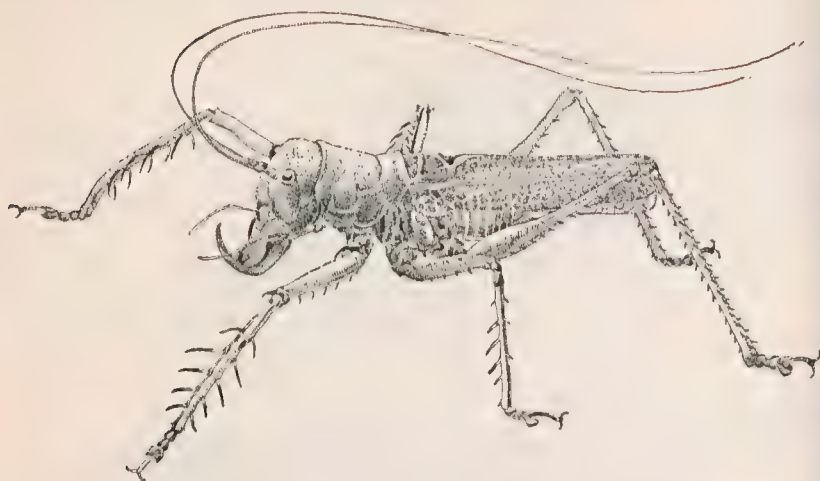
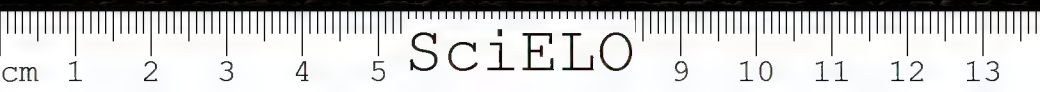



Fig. 74 — *Cerberodon viridis* Perty, 1932.

teriores, de estrutura muito semelhante em todas elas; porção horizontal das tegminas muito pouco extensa em relação com a vertical, quasi sempre abrangendo apenas o campo anal; ovipositor ensiforme, isto é, com aspeto de lamina de espada ou de foice .......... **Tettigonioidea**

2′ Ocelos variaveis; tarsos de 3 articulos, os das pernas anteriores ou posteriores de estrutura diferente da dos outros; tegminas divididas em duas porções planas em angulo diedro: uma mais extensa, horizontal, abrangendo os campos anal e discoidal, e outra vertical; ovipositor quasi sempre acicular, isto é, com aspecto de 2 estiletes dilatados no apice, excepcionalmnete ensiforme (Trigonidiidae) ................................ **Grylloidea**

## SUPERFAMILIA TETTIGONIOIDEA

88. **Caracteres.** — A esta superfamilia, cujos principais caracteres já foram citados na chave precedente, pertencem os Ortopteros vulgarmente conhecidos pelo nome "esperanças", talvez pela côr verde que apresentam muitos dos seus representantes. De fato, na maioria das especies, é o verde a côr dominante, não somente nas tegminas, como no resto do

corpo, exceto as asas posteriores, que se apresentam totalmente hialinas ou com desenhos coloridos.

89. **Anatomia externa.** — *Cabeça.* — Apresenta aspetos até certo ponto semelhantes aos que foram referidos para Acridodea, havendo tambem muitas especies que têm a fronte fortemente flectida e o fastigium do vertex projetado para diante, frequentemente sob a forma de um cone, mais ou menos alongado, tendo em baixo um dente basal (Copiphoridae) (fig. 75). Ocelos geralmente rudimentares ou ausentes; em algumas especies, porém, o ocelo mediano se apresenta bem desenvolvido. Antenas quasi sempre muito longas, setaceas, com mais de 30 segmentos; ha especies de outras regiões que as têm, como em Acridodea, muito mais curtas que o corpo. Aparelho bucal semelhante ao dos Acrideos, tendo, porém, os palpos maxilares muito longos. Certas especies predadoras possuem mandibulas assimetricas, extraordinariamente robustas ou mesmo disformes (fig. 74).

*Torax.* — Na parte dorsal representado principalmente pelo pronotum, que cobre os outros tergitos, plano e com bordos laterais mais ou menos salientes, ou sob a forma de escudo mais ou menos convexo. Meso e metatorax menos intimamente fundidos que em Acridodea. Tegminas e asas geralmente bem desenvolvidas, em muitas especies, porém, mais ou menos atrofiadas ou ausentes.

Excetuando algumas especies de outras regiões (como por exemplo *Schizodactylus monstruosus* (Drury, 1773), da região Indiana), cujas tegminas têm uma conformação muito parecida com a dos grilos, nos demais Tetigonideos, quando em repouso, os campos marginal e discoidal das tegminas se aplicam sobre os lados do corpo, ficando somente o campo anal, em triangulo mais ou menos alongado, cobrindo horizontalmente o dorso, o da tegmina esquerda sobre o da direita.

Nas especies macropteras ou as asas ficam completamente escondidas, quando mais curtas que as tegminas, ou aparecem, em maior ou menor extensão, além do apice das tegminas (Phaneropteridae).

As tegminas apresentam aspetos os mais variados alguns dos quais serão apreciados na seção nº 95. As asas, geralmente hialinas, podem ter desenhos de côr violacea ou purpurea, amarelados ou avermelhados, de conformação orbicular ou semilunar, lembrando os que se encontram nas asas posteriores dos Fulgorideos do genero *Laternaria* (jequiranaboias).

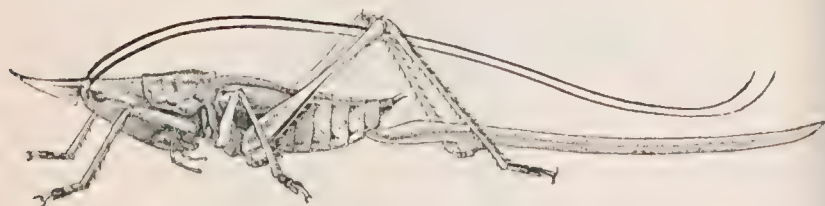



Fig. 75 — Fam. Copiphoridae, ♀.

Pernas tambem com aspetos os mais diversos especialmente no que se refere á disposição dos espinhos femurais e tibiais. As posteriores, quasi sempre, são mais alongadas e mais delicadas que nos Acrideos, especialmente nas especies macropteras. Tibias geralmente apresentando, de cada lado e pouco abaixo da articulação do joelho, uma membrana timpanica de contorno eliptico, ás vezes escondida no fundo de uma cavidade, em relação com o exterior por uma fenda longitudinal. Tarsos, na maioria das especies, tetrameros, deprimidos e com pelotas em baixo dos articulos. Em Stenopelmatidae e Raphidophoridae os articulos tarsais são comprimidos.

*Abdomen* com um par de cércos unisegmentados, rudimentares ou um tanto desenvolvidos. Nas femeas, um ovipositor ou terebra em forma de sabre ou foice, ás vezes extraordinariamente alongado (fig. 75), constituido por 3 pares de gonapofises. Nos machos apendices homologos menos conspicuos constituem a genitalia ou terminalia, cujas peças funcionam como orgãos de fixação durante a copula, tendo tambem grande importancia na distinção das especies.

90. **Anatomia interna**. — O estudo da anatomia interna destes insetos revela uma afinidade mais estreita com os grilos que com os verdadeiros gafanhotos.

Anexas á porção anterior do tubo digestivo ha duas glandulas salivares em cacho bem desenvolvidas, cada uma com o respetivo reservatorio, localizadas nos dois primeiros segmentos toraxicos.

Ao papo segue-se um proventriculo (moela) globoso, com espessa tunica muscular e intima armada de fortes dentes quitinosos.

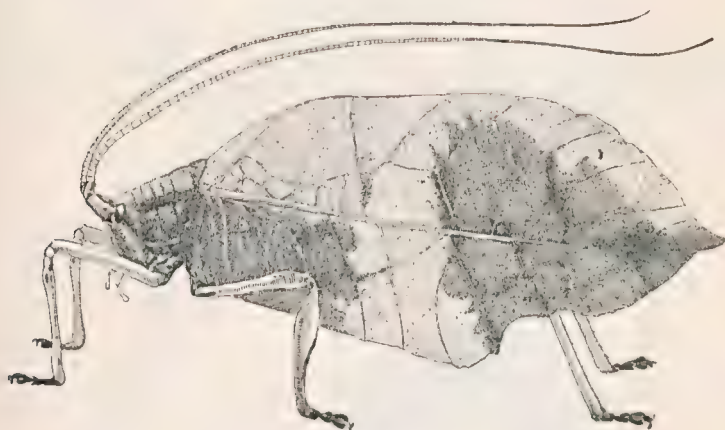



Fig. 76 — *Tanusia signata* Vignon, 1923.

Na maioria das especies ha apenas 2 cégos gastricos. Os tubos de Malpighi, sob a forma de filamentos flexuosos, ou se inserem isoladamente em torno da região pilorica, ou formam feixes que desembocam em evaginações ou papilas do intestino.

O proctodaeum (intestino posterior), depois de uma ou duas circunvoluções, termina numa empola retal bem desenvolvida.

As bainhas ovaricas (ovariolos) acham-se dispostas em series paralelas em relação com o calice do respetivo oviduto. Os testiculos são isolados e compactos. Anexos ao canal ejaculador ha, além de duas glandulas prostaticas, duas vesiculas anteriores e duas posteriores, menores, ambas em relação com numerosos tubos flexuosos, de natureza glandular, que secretam o involucro ou capsula dos espermatoforos.

91. **Reprodução.** — Como nos demais Ortopteros, a reprodução sexuada ou anfigonica é a regra. Ha, entretanto, especies, cujos machos são muito raros, que se reproduzem por partenogenese. Na copula o macho, insinuando-se sob a femea, eleva o apice do abdomen até atingir e prender o da femea e implanta na vagina o espermatoforo. Pouco tempo depois da copula, a femea, levantando o corpo pela distensão das pernas, recurva o abdomen para diante e devora a capsula do espermatoforo. Para um estudo detalhado da copula nestes insetos e do que se refere aos respetivos erpermatoforos (estrutura, função e modo de implantação na base do ovipositor), recomendo a leitura dos trabalhos de GERHARDT (1913) e de BOLDYREV (1915).

Fig. 77 — *Lutosa brasiliensis* (Brunner, 1888).

92. **Postura.** — Os Tetigonideos põem os ovos nas plantas ou no solo. Nas plantas as posturas ou são feitas superficialmente, na margem das folhas ou ao longo dos galhos, ou profundamente, no parenquima foliar, dentro dos galhos ou mesmo em cecidias ou galhas. Tais ovos, conquanto não fiquem aglutinados como os do Acrideos, são dispostos em séries lineares, parcialmente uns sobre os outros (figs. 78 e 79), ou uns ao lado dos outros.

93. **Desenvolvimento post-embrionario.** — O desenvolvimento post-embrionario destes insetos, como nos outros Or-

Fig. 78 — Folhas com ovos de Phaneropteridae; vê-se, em cada um, o pequeno furo de saída dos varios microimenopteros que o parasitaram (Superfam. Chalcidoidea, fam. Eulophidae, gen. *Entendon*).

Fig. 79 — Galho com ovos de Phaneropteridae; vê-se, em cada um, o grande furo de saída do microimenoptero que o parasitou (Superfam. Chalcidoidea, fam. Encyrtidae, gen. *Anastatus*).

topteros, faz-se quasi sempre por paurometabolia. Ha, todavia, uma especie do Sudão que apresenta um tipo de desenvolvimento semelhante a hemimetabolia. Quero referir-me á *Eurycorypha fallax* (Brunner, 1883), que será especialmente citada quando tratar do mimetismo nestes insetos. Na maioria das especies, depois da 5ª ecdise, surge o inseto adulto.

Nada se sabe relativamente á duração do ciclo evolutivo das especies existentes no Brasil.

94. **Habitos.** — As esperanças, em sua maioria, mostram-se ativas durante a noite, podendo penetrar nos lugares mais iluminados das habitações. Pode-se, então, observar o habito que têm de lamber os tarsos anteriores e de, repetida e lentamente, passar as antenas pelas maxilas, como que procurando limpa-las. Ha, todavia, muitas especies que exibem toda a sua atividade durante o dia.

Geralmente os Tetigonideos são arboricolas. Muitas especies, porém, vivem no meio da vegetação rasteira dos campos ou sobre o solo; outras ha de habitos subterraneos ou semiaquaticos. As especies de Raphidophoridae são cavernicolas ou habitam lugares escuros e úmidos. Estas especies são apteras, têm antenas excessivamente longas e são destituidas de timpanos.

Relativamente ao regime alimentar, pode dizer-se, de um modo geral, que os Tetigonideos são insetos onivoros. Mesmo as especies estritamente fitofagas podem acomodar-se a um regime mixto de alimentação: por outro lado, especies habitualmente carnivoras ou predadoras, acidentalmente podem mostrar-se fitofagas.

Dentre as especies entomofagas ha algumas de habitos singulares. Refiro-me especialmente ás especies apteras da familia Gryllacridae, tambem providas de antenas extraordinariamente longas e sem timpanos nas tibias anteriores, que vivem solitariamente em ninhos feitos em folhas por elas cortadas e depois dobradas ou enroladas á custa de uma secreção salivar especial. Nos Estados Unidos os habitos de uma destas especies (*Camptonotus carolinensis* (Gerstaecker, 1860) foram relativamente bem estudados por Caudell (1904) e por Metcalf (1908). Segundo a observação destes

autores, o inseto, que se mantem quieto durante o dia no seu esconderijo, á noite dele sae á procura de alimento, que parece ser constituido principalmente por pulgões (Afideos). Ha tempos, em Niteroi, encontrei uma planta com as folhas cortadas e dobradas, como nas descrições e figuras apresentadas por aqueles autores. De um desses ninhos, ao descolar os bordos, saiu um Grilacrideo braquiptero que me parece ser *Neanias brasiliensis* Bruner, 1915.

95. **Homocromia. Mimetismo. Hipertelia.** — Belissimos exemplos de homocromia e de mimetismo são observados em varias especies desta superfamilia. Numas as tegminas simulam simplesmente folhas clorofiladas ou secas das plantas em que vivem. Noutras, porém, a semelhança com folhas vae ao ponto de parecerem copiadas, em seus minimos detalhes, lesões que as mesmas possam apresentar, quer determinadas por insetos predadores ou parasitos (partes aparentemente roídas ou minadas), quer por fungos patogenicos.

E' na região neotropica que se encontram tais especies dentre as que constituem o grupo Pterochrozae (fam. Pseudophyllidae) representado, no Brasil, principalmente, pelos generos *Pterochroza, Mimetica, Tanusia* e *Typophyllum*. Algumas delas, especialmente dos generos *Mimetica* e *Typophyllum*, apresentam as tegminas com entalhes ou recortes nos bordos, como se tivessem sido roidas por insetos. É, entretanto, curioso que tais entalhes — aliás bem caracteristicos para cada especie — fiquem exclusivamente, ou sejam mais pronunciados, no bordo da tegmina voltado para o lado ventral do inseto, quando este repousa num suporte qualquer. Nestas condições, a simulação de folha roida deixa de ser perceptivel justamente quando o inseto dela mais necessita para se confundir com as folhas que o cercam — a se admitir que tal aspeto seja realmente uma simulação, com alguma utilidade para a conservação do individuo na luta pela vida.

Em varias especies deste interessante grupo de esperanças, especialmente em *Tanusia*, vê-se tambem, contrastando com o fundo verde das tegminas, áreas pardacentas ou denegridas, tambem de extensão constante para cada especie, que

ás vezes atingem outras regiões do corpo, numa imitação perfeita de partes lesadas por infestação criptogamica (fig. 76).

Não menos curiosas são pequenas áreas descoradas ou translucidas das tegminas, observadas em outras especies, que lembram as lesões produzidas por lagartas de microlepidopteros da superfam. Tineoidea, minadoras do parenquima foliar, ou por bezouros Crisomelideos, quando o roem deixando intactas as nervuras. Em algumas das "esperanças" assim ornadas, o excesso de minucias nessa simulação chega ao ponto de haver, dentro da área descorada, partes denegridas parecendo os escrementos que se acumulam nas galerias feitas por tais larvas mineiras.

Em *Pycnopalpa bicordata* (Serville, 1825), especie relativamente comum em nosso territorio, observa-se, como foi notado por VIGNON, um aspeto verdadeiramente assombroso. Quando o inseto pousa, o femur posterior cruza uma área pardacenta, pseudo-necrosada, sobre o bordo da tegmina. Ora, precisamente a parte do femur que a cobre, apresenta-se igualmente corada de pardo.

Varias especies desta superfamilia mimetizam outros insetos. Assim as especies de *Phasmodes* (fam. Phasmodidae, exclusivamente da região Australiana), como o nome está indicando, têm o aspecto de verdadeiros Fasmideos (bichos-páu).

BRUNNER VON WATTENWYL (1883), com o nome de *Myrmecophana fallax*, descreveu uma pequena especie aptera do Sudão, da familia Phaneropteridae, extraordinariamente semelhante á uma formiga, principalmente pela aparencia pedunculada do abdomen. Na realidade este é séssil, como em todos os Ortopteros, porém, como apresenta uma parte clara na face ventral, que se alarga para a base, a côr escura da parte restante, destaca-se bem, dando ao abdomen aquela aparencia. Sabe-se hoje que o inseto estudado por BRUNNER é a forma joven de *Eurycorypha fallax* (fam. Phaneropteridae), que, na fase adulta, apresenta aspecto completamente diferente, aliás muito semelhante ao de uma barata.

Em nosso territorio as especies mais interessantes, sob o ponto de vista do mimetismo, são as do genero *Scaphura* (*S. nigra* (Thunberg, 1824), *S. nitida* Perty, 1834), que imitam

Himenopteros do genero *Pepsis* (fam. Pompilidae), não somente pela coloração que apresentam, como pelas atitudes que exibem, identicas ás dessas vespas caçadoras.

Para os requintes de simulação ha pouco referidos para as especies de Pterochrozae, que excedem tudo o que se havia observado em outros casos de homocromia e de mimetismo, BRUNNER VON WATTENWYL (1883) propoz o termo *hipertelia,* que corresponde exatamente ao *hipermorfismo de* BERLESE.

96. **Estridulação.** — Creio não haver quem desconheça o ruido estridulatorio carateristico destes insetos. O aparelho estridulante, limitado á parte basal das tegminas, é constituido por uma nervura transversal na face inferior ou interna da tegmina esquerda, fortemente esclerosada e transversalmente sulcada, com o aspecto de lima, e por algumas nervuras salientes na face superior da tegmina direita, em relação com uma área transparente de forma e dimensões variaveis (*espelho, speculum*).

O inseto, para estridular, afasta um pouco as tegminas e fa-las mover rapidamente, a esquerda sobre a direita, de modo a atritar a lima, como um arco de violino, sobre as nervuras salientes, fazendo o espelho entrar em vibração.

Em geral só os machos é que possuem tal aparelho estridulatorio; ha, porém, especies cujas femeas tambem o apresentam.

O ruido produzido, que parece ser um apêlo sexual, é caracteristico para cada especie. E assim como para um ouvido educado é facil distinguir as aves pelo canto, assim tambem é possivel reconhecer as "esperanças" pela respetiva estridulação. Não ha nesta minha afirmação exagêro, pois, ainda ha bem pouco tempo, FABER (1928, Zeit. wiss. Insektbiol. 23: 209) publicou uma chave para a determinação das especies que vivem na Alemanha, segundo o tipo de estridulação que produzem.

BATES, em seu livro: A naturalist on the River Amazons (1863), refere o fato interessante de indios da Amazonia, na época em que êle a percorreu, apreciarem tanto a estridulação produzida pelas "esperanças" de nome "tanáná" (*Chlorocoelus tanana* Bates, 1862, fam. Pseudophyllidae), que as

aprisionavam em pequenas gaiolas, como se fossem passaros cantores.

Possue a coleção do Instituto Oswaldo Cruz um belo exemplar desta especie, apanhado no Pará, no qual se pode apreciar o aspeto curioso descrito por BATES, isto é, quando as asas estão fechadas, o inseto exibe a forma vesicular, por ter as tegminas fortemente abauladas. BATES, após descrever o aparelho estridulatorio do "tanáná" e seu funcionamento, acrecenta:

> "the parchement wing-case and the hollow drum like space which they encolse assisting to give resonance to the tones".

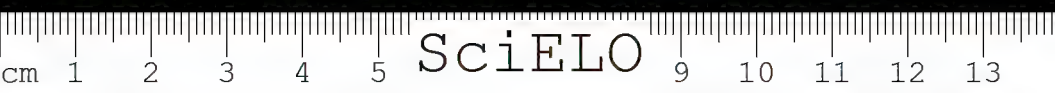
97. **Audição**. — Excetuando as especies das familias Gryllacridae, Raphidophoridae e Phasmodidae, quasi todos os Ortopteros desta superfamilia apresentam, em ambos os sexos, pouco abaixo da articulação do joelho, 2 orgãos considerados pela maioria dos autores como verdadeiros orgãos auditivos ou timpanicos. Tais orgãos, geralmente com o aspecto de placas membranosas, em muitas especies ficam escondidos por uma prega mais ou menos saliente do tegumento, no fundo de uma cavidade, que comunica com o exterior por uma fenda longitudinal. Internamente os timpanos se acham em relação com um complicado orgão cordotonal — cuja estrutura foi muito bem estudada em algumas especies europeias por GRABER (1876) e por SCHWABE (1906) — e com duas camaras aereas, ramos de um tronco traqueal, completamente independente do sistema respiratorio, que se abre no estigma mesotoraxico. Assim, nestes insetos, o estigma mesotoraxico apresenta-se dividido em 2 orificios, um anterior, com peritrema relacionado com um tronco traqueal do aparelho respiratorio, outro posterior, mais aberto, em relação com o tronco ou canal traqueal, que termina no orgão timpanico. Provavelmente a função deste canal é identica á da trompa de Eustachio dos animais superiores, servindo para igualar a pressão atmosferica nas duas faces das membranas timpanicas.

Geralmente a ausencia de timpanos, observada nas especies cujos machos são apteros, coincide com a do aparelho estridulatorio. Entretanto, nas especies de *Lutosa* (Stenopel-

matidae) (fig. 77), apteras em ambos os sexos, os timpanos são bem desenvolvidos.

98. **Parasitos.** — Os ovos dos Tetigonideos, principalmente da familia Phaneropteridae, encontrados no bordo das folhas e sobre os galhos, parcialmente embricados uns sobre os outros, frequentemente apresentam um pequeno furo ou um orificio relativamente grande, o que indica terem sido parasitados por microimenopteros (figs. 78 e 79). De tais ovos obtem-se Calcidideos, no primeiro caso de um genero proximo de *Entedon* (fam. Eulophidae) e no segundo de *Anastatus* (fam. Encyrtidae).

99. **Importancia economica.** — Nos Estados Unidos algumas especies dos generos *Microcentrum* e *Scudderia*, ambos da familia Phaneropteridae, causam notaveis estragos, roendo frutos, brotos e folhas de laranjeira. No Brasil as esperanças dos generos *Phylloptera, Steirodon* e *Cnemidophyllum*, pertencentes ao mesmo grupo daqueles generos, poderão tambem danificar as nossas laranjeiras. Até agora, porém, não ha noticia de terem causado grandes danos. Entretanto, na Baía, o *Meroncidius intermedius* Brunner, 1895 (Pseudophyllidae), segundo BONDAR (1925, Molestias e inimigos dos cacaueiro), é um inimigo do cacaueiro de certa importancia. As formas jovens produzem estragos insignificantes nas folhas e na casca dessa planta. As femeas, porém, com o ovipositor, fendem longitudinalmente os galhos, de 5 a 8 vezes, e depositam no fundo de cada uma dessas fendas ou incisões, feitas paralelamente e bem aproximadas, cerca de 20 a 40 ovos. A casca, na porção ferida, em pouco tempo se altera e cáe, ficando uma área cancerosa, de 6 a 8 centimetros de comprimento, que frequentemente determina a necrose dos tecidos subjacentes e a morte da porção distal do galho. BONDAR obteve dos ovos desta especie um microimenoptero que parece ser uma especie nova de um novo genero, proximo de *Anastatus*.

100. **Classificação.** — Ha descritas na superfamilia Tettigonoidea cerca de 4.500 especies, das quais perto de 1.500 pertencem a região neotropica, distribuidas em 11 familias,

que se distinguem segundo a chave que darei linhas abaixo, organizada por BRUNER (1915).

Alguns autores modernos ainda consideram esta superfamilia constituida pelas seguintes familias: **Tetigoniidae** (com as seguintes subfamilias, com especies na região neotropica: **Phaneropterinae**, **Mecopodinae**, **Pseudophyllinae**, **Listroscelinae**, **Conocephalinae**, **Agroecinae**, **Copiphorinae** e **Tettigoniinae**; **Gryllacridae**; **Stenopelmatidae** (com as subfamilias: **Anostostomatinae**, **Rhaphidophorinae**, **Mimnerminae** e **Stenopelmatinae**); **Phasmodidae** (com especies da região Australiana) e **Gryllidae**.

Seguindo, porém, o criterio de BRUNER, considero Gryllidae como uma superfamilia á parte, e na chave que se segue quasi todas as subfamilias ha pouco citadas são consideradas como familias distintas.

1 Tarsos mais ou menos deprimidos; especies geralmente aladas .................... 2

1' Tarsos distintamente comprimidos; especies geralmente apteras .................... 10

2(1) Tibias anteriores com timpanos .................... 3

2' Tibias anteriores sem timpanos .......... **Gryllacridae** [60]

3(2) 1º e 2º articulos tarsais não sulcados lateralmente; tibias posteriores com um espinho apical, em cima e de cada lado .................... **Phaneropteridae** [61]

3' 1º e 2º articulos tarsais longitudinalmente sulcados de cada lado .................... 4

4(3') Foramina ou timpanos das tibias anteriores expostos; prosternum com um par de espinhos ou tuberculos .................... **Mecopodidae** [62]

4' Foramina das tibias anteriores com a abertura linear ou em forma de concha .................... 5

5(4') Tibias anteriores sem espinhos terminais em cima ..... 6

5' Tibias anteriores com um espinho terminal em cima e de cada lado; 1º articulo do tarso posterior tendo, em baixo, uma conspicua plantula livre .................... **Tettigoniidae** (*Decticinae*) [63]

---

[60] Gr. *gryllos*, grilo; *akris*, gafanhoto.
[61] Gr. *phaneros*, notavel; *pteron*, asa.
[62] Gr. *mecos*, comprimento, longo; *pous*, pé.
[63] Gr. *dekticos*, mordaz.

6(5) Margens dos escrobos [64] antenais proeminentes .................................................. **Pseudophyllidae** [65]

6' Margens dos escrobos antenais pouco salientes ........ 7

7(6') Tibias anteriores, ou anteriores e medias, armadas de longos espinhos, de tamanho decrescente para o apice ................................................ **Listroscelidae** [66]

7' Tibias anteriores e medias armadas de espinhos curtos ou moderadamente longos .................................. 8

8(7') Todos os femures inermes em baixo; os posteriores tendo, raramente, espinhos na face externa ou, algumas vezes, em ambas as faces (especies de menor porte) ............................. **Conocephalidae** [67] (*Xiphidiidae*) [68]

8' Todos os femures geralmente espinhosos em baixo, raramente os posteriores armados sómente na face externa, neste caso o fastigium do vertex ou é bifurcado ou consideravelmente prolongado além do segmento basal da antena (especies de maior porte) .................. 9

9(8') Fastigium do vertex, em geral, evidentemente mais estreito que o segmento basal da antena; algumas vezes dorsalmente sulcado ........................ **Agraeciidae** [69]

9' Fastigium do vertex, em geral, distintamente mais largo que o segmento basal da antena, nunca sulcado ............................ **Copiphoridae** [70] (*Conocephalinae*)

10(1') Tarsos providos de pulvilios, os do metatarso duplos; angulo de inserção dos femures posteriores situados na parte anterior ou externa ............. **Stenopelmatidae** [71]

10' Tarsos sem pulvilios em baixo; angulo de inserção dos femures posteriores situado na face interna ............................................. **Rhaphidophoridae** [72]

---

[64] Depressões nas quais se inserem as antenas.
[65] Gr. *pseudes*, falsa; *phyllon*, folha.
[66] Gr. *listron*, pecten, pente; *scelis*, perna.
[67] Gr. *conos*, cone; *cephale*, cabeça.
[68] Gr. *xiphidion*, espada.
[69] Gr. *agros*, campo; *oikeo*, habito.
[70] Gr. *copis*, espada; *pherein*, trazer.
[71] Gr. *stenos*, estreito; *pelma*, planta do pé.
[72] Gr. *raphis*, agulha; *pherein*, trazer.

## SUPERFAMILIA GRYLLOIDEA

(*Gryllodea, Achetoidea*)

101. **Caracteres.** — Constituem esta superfamilia os grilos. Estes Ortopteros, que têm grandes afinidades com os da superfamilia precedente, apresentam tambem longas antenas filiformes, orgãos estridulantes nas tegminas dos machos e um ovipositor mais ou menos saliente. Distinguem-se, porém, dos Tetigonideos, principalmente pelo aspecto das tegminas e dos tarsos. O tamanho dos grilos varia de alguns milimetros (Myrmecophilidae) a alguns centimetros. Em geral são pardos, mais ou menos escuros. Entretanto, os chamados "grilos das arvores" (Oecanthidae) apresentam a côr amarela ou verde palida. Os grilos da familia Mogoplistidae têm o corpo mais ou menos revestido de escamas.

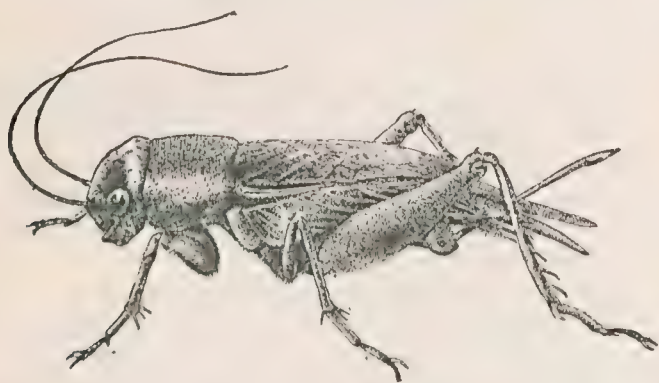



Fig. 80 — *Gryllus assimilis*, Fabr., 1775, ♀ (Fam. Gryllidae) (× 2).

102. **Anatomia externa.** — *Cabeça.* — Grande, globulosa, geralmente convexa no vertex, ás vezes, porém, alongada e plana no vertex (Oecanthidae). Ocelos presentes (2 ou 3) ou ausentes. Antenas muito longas e multiarticuladas.

*Torax.* — Pronotum subcilindrico e, no dorso, subquadrado; em Oecanthidae um tanto alongado. Tegminas, em repouso, com os campos discoidal (mediano) e anal (dorsal) horizontalmente dispostos sobre o corpo, formando um an-

gulo diedro com o campo marginal (costal), o qual, exclusivamente, cobre os flancos. Geralmente é a tegmina direita que se sobrepõe á esquerda, o inverso, pois, do que ocorre em Tettigonioidea. As tegminas podem ser mais ou menos reduzidas ou mesmo desaparecer por completo (Mogoplistidae, Myrmecophilidae). Em alguns grilos da fam. Trigonidiidae são corneas, como os elitros dos coleopteros e apresentam a côr negra, azul, verde ou amarela, com ou sem desenhos. As asas, em repouso, dobram-se em leque como nos demais insetos ortopteroides e, quando bem desenvolvidas, excedem o apice das tegminas, ficando mais ou menos enroladas, como um par de cércos adicionais, acima dos verdadeiros cércos. Como as tegminas, as asas podem ser mais ou menos abreviadas, ás vezes na mesma especie, ou ausentes, mesmo em especies de tegminas desenvolvidas (Trigonidiidae).

Nos machos dos grilos ha um aparelho de estridulação, tambem chamado *timpano*, situado, na maioria das especies, perto da base das tegminas e ocupando as areas anal e discoidal; ha uma crista estridulante na face inferior de cada tegmina. Assim, nestes insetos, o aparelho estridulatorio é simetrico, a tegmina superior, geralmente a direita, atuando sobre a inferior e esta sobre as asas. Tarsos trimeros. Em algumas especies de Trigonidiidae os tarsos do par posterior apresentam 4 segmentos, sendo o 2º muito curto, e o 3º cordiforme um pouco mais longo. Tibias anteriores tendo, pouco abaixo do joelho, um timpano no lado externo, no lado interno, ou, como em Tetigonoidea, em ambos os lados, porém, quasi sempre desiguais. As especies cujos machos não estridulam não possuem estes orgãos. Femures posteriores geralmente bastante robustos; em Oecanthidae, porém, conquanto alongados, são relativamente finos. Ultimo articulo tarsal provido de 2 garras, porém sem arolium ou plantula.

*Abdomen*. — Cércos notavelmente longos, pilosos, não segmentados; por exceção podem apresentar-se confusamente divididos (Myrmecophilidae). Ovipositor longo, cilindrico, formado por 2 gonaspofises finas, em forma de lanceta; em Trigonidiidae, porém, é comprimido e recurvado para cima, em forma de sabre ou cutelo, como em Tettigonioidea.

103. — **Anatomia interna.** — Os grilos, com os Tetigonideos, têm as glandulas salivares bem desenvolvidas e possuem 2 cégos gastricos (apendices quilificos). Além da ingluvia (papo), a parte mais desenvolvida do stomodaeum é o proventriculo (moéla) com tunica muscular bastante espessa e

Fig. 81 — *Paragryllus martinii* Guér.-Menev., 1844, ♂ (Fam. Phalangopsitidae). No campo dorsal da tegmina vê-se o speculum dividido por 6 nervuras arqueadas.

intima provida de dentes quitinosos mais numerosos e conspicuos que nos demais Ortopteros. Tubos de Malpighi desembocando num coletor unico.

Aparelho genital do macho, até certo ponto, semelhante ao dos Tetigonideos, principalmente quanto ao aspecto dos anexos do canal ejaculador. Estes, porém, são mais simples

e formam espermatoforos tambem menos complicados que os das "esperanças".

Para o estudo do aparelho genital do macho e da femea e da formação dos espermatoforos devem ser consultados os trabalhos de BOLDYREV, GERHARDT e FULTON.

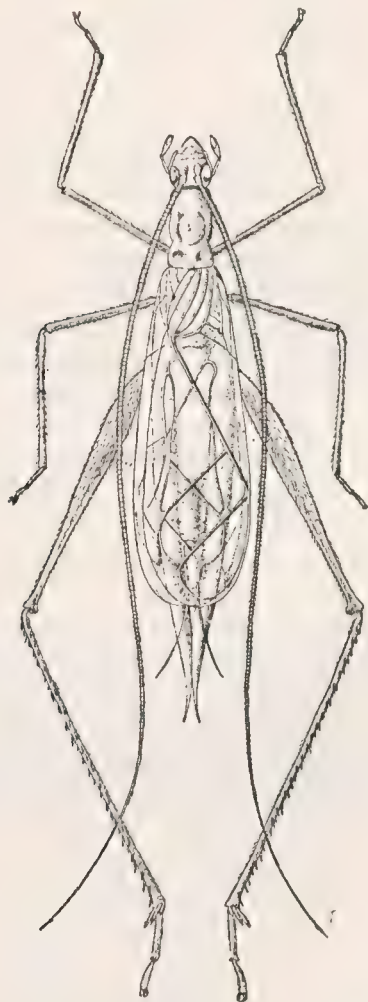



Fig. 82 — *Oecanthus tenuis* Walker, 1860, ♂ (Fam. Oecanthidae) (cerca de × 3)

Os grilos geralmente se reproduzem por via sexuada; todavia em Myrmecophilidae, cujos machos são muito raros ou

desconhecidos, a partenogenese é a regra. Nos grilos, como nas "esperanças", não ha uma verdadeira copula; insinuado o macho sob a femea, os espermatozoides são introduzidos nas vias genitais, mediante a aplicação de um espermatoforo na vulva.

104. **Habitos. Importancia economica. Meios de combate.** — Os grilos, em geral, têm habitos noturnos, encontrando-se-os frequentemente no solo e no interior das habitações. Algumas especies, porém, são semi-aquaticas e outras arboricolas. As especies domesticas escondem-se nas frestas dos muros e são onivoras. As que vivem no solo escavam camaras rasas sob pedras ou perfuram galerias de alguns centimetros de extensão. Alimentam-se de materia organica de origem animal e de animaculos que vivem no solo. Ás vezes, porém, mudam de regimen e se tornam fitofagas, atacando não sómente as raizes, como as partes epigeas das plantas. As especies semi-aquaticas são encontradas sobre as folhas de plantas aquaticas, nas margens dos rios, lagôas e pantanos e se alimentam de pequenos insetos que tambem aí vivem. Nadam bem e, quando perseguidas, mergulham escondendo-se na vegetação submersa.

Para combater os grilos, ou autores, em sua maioria, aconselham o emprego de iscas envenenadas, tais como: fragmentos de alface, de couve, previamente tratados por uma solução de fluosilicato de bario a 5 % ou arsenito de sodio ou potassio a 3 %, massa de farelo ou de farinha de trigo adocicada a qual se junta um arsenical ou composto de fosforo. Em alguns casos, contra os grilos campestres, é muito mais economico e eficiente o revolvimento do solo, de modo a expôr os ovos e formas jovens á ação dos agentes destruidores do meio exterior.

As especies arboricolas, quasi todas da familia Oecanthidae (grilos das arvores), vivem no meio da folhagem. Nos primeiros estadios do desenvolvimento são insetivoras, alimentando-se de pulgões, cochonilhas e outros pequenos insetos que habitam as folhas e galhos das plantas. Nos ultimos, porém, mudam de regimen e são principalmente fungivoras. As femeas destes grilos podem, ás vezes, causar danos pelas

lesões resultantes das posturas que fazem nos galhos. Tais lesões, analogas ás produzidas pelo *Meroncidius intermedius*, quando mui abundantes, podem determinar a morte do galho ou diretamente, ou porque expõem os tecidos da planta á penetração de bacterias ou fungos patogenicos. Contudo, na opinião de alguns autores, esses danos seriam até certo ponto compensados pelos beneficios que os grilos das arvores acarretam, devorando Afideos e Coccideos em grande quantidade. Todavia, se avultarem os estragos por êle produzidos, é recomendavel a amputação e queima dos galhos carregados de posturas. BONDAR, na Baía, obteve de ovos de uma especie de *Oecanthus*, incluidos em galhos de cacaueiro, um microhimenoptero parasito do genero *Baryconus* (superfam. Serphoidea, fam. Scelionidae). Assim, verificando-se que os ovos se acham parasitados, é melhor guardar os galhos amputados numa camara fechada á tel metalica fina, cujas malhas permitam a saída dos parasitos e retenham os jovens grilos que emergirem dos ovos não parasitados. Aliás é este o metodo que ARNDT e DOZIER (1931) preconizaram, no Haiti, para se combater o grilo *Cremon repentinus* Rehn 1930 (fam. Eneopteridae), que danifica o cacaueiro e outras plantas, pelas posturas endofiticas que nelas faz, sendo os ovos tambem parasitados por um Scelionideo do genero *Leptoteleia*, proximo de *Baryconus*.

105. **Classificação**. — Esta superfamilia compreende cerca de 1.200 especies descritas, das quais perto de 400 são da região neotropica, distribuidas por BRUNER em 12 familias, caracterizadas na chave que apresento linhas abaixo.

O grilo mais conhecido em toda a região neotropica é o *Gryllus assimilis* Fabricius, 1775 (fam. Gryllidae). Além desta especie, encontra-se, tambem, em quasi todo o Brasil, a *Eneoptera surinamensis* (De Geer, 1773) (fam. Eneopteridae).

1
1 Tarsos comprimidos, segundo articulo pequeno ........ 1 2
Tarsos com o 2º articulo deprimido, cordiforme ........ 9

2(1)
2' Tibias posteriores moderadamente robustas ........... 3
Tibias posteriores finas, armadas nas margens laterais de finos espinhos; entre estes os canthi são serrilhados.

Tegminas do macho com o speculum dividido por uma, duas ou mais nervuras .............................. 7

3(2) Tibias posteriores com duas series de espinhos ........ 4

3' Tibias posteriores com 2 series de serrilhas, sem espinhos nas margens laterais, ás vezes, porém, apresentando-os no meio perto do apice .............................. 6

4(3) Tibias posteriores armadas de espinhos em ambos os lados, as carenas não serrilhadas .......................... 5

4' Tibias posteriores serradas em ambos os lados da parte basal e espinhosas em ambos os lados da parte apical. Tegminas abreviadas ou ausentes .... **Gryllomorphidae**

5(4) Tibias posteriores armadas de cerdas espinhosas longas e moveis. Metatarsos posteriores em baixo inermes ou providos de uma fileira ou serrilha de denticulos ........ ........................................ **Nemobiidae** [73]

5' Tibias posteriores armadas de robustos espinhos fixos, ás vezes porém parcialmente moveis. Cabeça globosa ou ligeiramente deprimida; face vertical. Fronte, entre as antenas, não dilatada nem saliente. Garra superior das tibias posteriores mais curta que a media ou tão longa quanto ela; Ocelos em triangulo. Femures posteriores mais curtos que a tibia e tarso reunidos ............ .................................. **Gryllidae** (*Achetidae*)

6(3') Corpo subesferico, aptero. Antenas robustas, subfiliformes Femures posteriores enormes, dilatados, ovais. Olhos subobsoletos, pequenos. Tibias anteriores sem timpanos; tibias posteriores sem serrilha e apresentando em cima, perto do meio, varios espinhos moveis; apice tendo apenas 3 ou 4 garras .................. **Myrmecophilidae** [74]

6' Corpo alongado. Antenas finas, setaceas. Olhos distintos. Femures posteriores mais finos, clavados. Tibias posteriores finas, providas no apice de 6 garras. Corpo coberto de escamas, aptero nas femeas, com tegminas membranosas nos machos. Tibias anteriores ás vezes com timpanos. Tibias posteriores serrilhadas, não espinhosas, providas de garras alongadas ........... **Mogoplistidae** [75]

---

[73] Gr. *nemos*, bosque?, bacelo?; *bion*, vivo.
[74] Gr. *myrmex*, formiga; *phileo*, eu amo.
[75] Gr. *mogis*, mal; *oplistes*, armado.

7(2') Apice das tibias posteriores apresentando 5 garras, 2 no lado interno e 3 no externo .......... **Pentacentridae** [76]

7' Apice das tibias posteriores apresentando 6 garras, 3 no lado interno e 3 no externo ......................... 8

8(7') Cabeça vertical, hipognata (peças bucais para baixo), vertex curto. Todas as tibias armadas de espinhos moveis (esporões). Speculum nas tegminas dos machos, quando desenvolvido, dividido por duas nervuras ............... .................................. **Phalangopsitidae** [77]

8' Cabeça alongada, horizontal, prognata. Pronotum fino, mais longo que largo, com os lobos laterais anteriormente estreitados. Tibias anteriores e medias sem esporões. Speculum da tegmina do macho dividido por uma nervura apenas ........................... **Oecanthidae** [78]

9(1') Tibias posteriores não serrilhadas, com duas series de espinhos e tendo de cada lado 3 espinhos moveis; apice algumas vezes apresentando 2 garras no lado interno. Ovipositor curto e recurvado; speculum da tegmina do macho não dividido. Grilos pequenos .... **Trigonidiidae** [79]

9' Tibias posteriores geralmente serradas, espinhosas em ambos os lados; apice tendo 3 esporões de cada lado. Ovipositor reto ou ligeiramente curvo; speculum da tegmina do macho dividido por 1 ou 2 nervuras. Grilos grandes ou de tamanho medio ............................. 10

10(9') Garras das tibias posteriores alongadas, a intermediaria, em cada lado, muito mais longa que a superior. Metatarsos alongados. Pronotum anteriormente coarctado, com os angulos um tanto agudos, lobos laterais obliquos, angulosos adiante. Cabeça robusta, ou grande, olhos lateralmente proeminentes; tegminas moderadas e de forma comum, tendo o campo lateral dobrado para baixo em angulo diedro reto; nos machos o timpano da tegmina apresentando duas nervuras obliquas e paralelas. Apice do ovipositor com valvas lanceoladas, agudas, não denteadas ................................. **Eneopteridae** [80]

10' Garras das tibias posteriores pequenas no lado externo, no

---

[76] Gr. *pente*, cinco; *centron*, aculeo.
[77] Gr. *phalags*, falange; *opsis*, aspecto. Autores modernos incluem as especies desta familia em Oecanthidae.
[78] Gr. *oikeo*, habito; *anthos*, flor.
[79] Gr. *trigonon*, triangulo.
[80] Gr. *eneos*, mudo; *pteron*, asa.

lado interno um tanto longas, sendo a superior a mais longa e a inferior a mais curta. Metatarsos geralmente curtos, esparsamente denteados na base. Ovipositor variavel, cilindrico, com valvas denteadas, ou achatado 11

11(10') Tibias posteriores não serrilhadas, porém armadas, em ambas as margens, de espinhos de dois tamanhos. Insetos grandes, de corpo e pernas robustas. Ovipositor robusto, tendo as valvas apicais deprimidas e o apice truncado ............................... **Stenogryllidae** [81]

11' Tibias posteriores serrilhadas e espinhosas. Insetos de tamanho variavel, de corpo geralmente fino e pernas variaveis. Ovipositor delicado, tendo as valvas apicais não achatadas, acuminadas, ou rombas e as margens denteadas ou crenuladas .................... **Podoscirtidae** [82]

## SUPERFAMILIA GRYLLOTALPOIDEA

106. **Classificação**. — Constituem esta superfamilia, segundo Bruner, as familias **Gryllotalpidae** (*Curtillidae*), **Tridactylidae** e **Cylindrachetidae**, que se distinguem pelos caracteres citados na seguinte chave:

1' Antenas setaceas, multiarticuladas, atenuando-se para o apice; 2 grandes ocelos; tarsos trimeros; abdomen terminando num par de cércos longos; especies com mais de 15 mm. de comprimento ................ **Gryllotalpidae**

1' Antenas filiformes ou moniliformes, muito curtas, com 12 segmentos ou menos; 3 ocelos ou sem ocelos; tarsos com menos de 3 articulos; abdomen terminado por 4 apendices alongados ou sem apendices .................... 2

2(1') Pernas posteriores distintamente saltadores, tendo os femures extraordinariamente desenvolvidos e as tibias com o aspecto caracteristico representado na figura 86; 3 ocelos; tarsos anteriores e medios dimeros, posteriores com 1 articulo ou ausentes; abdomen terminado por 4 apendices com menos de 15 mm. .......... **Tridactylidae** [83]

2' Pernas posteriores muito curtas, identicas ás medias; sem ocelos; tarsos dimeros; abdomen sem apendices; especies de corpo linear, cilindrico, aptero **Cylindrachetidae**

---

[81] Gr. *stenos*, estreito; *gryllos*, grilo. Autores modernos incluem as especies desta familia e da seguinte em Eneopteridae.

[82] Gr. *pous*, pé; *scirtao*, eu salto.

[83] Gr. *tridactylos*, tridigitado.

## FAMILIA GRYLLOTALPIDAE

107. **Caracteres.** — Os grilos-toupeira, assim designados pela forma caracteristica das pernas anteriores, que lembram as pernas dianteiras de uma toupeira, têm em nosso país os seguintes apelidos: "frades", "macacos", "cachorrinhos dagua" e "paquinhas".

Além dos caracteres mencionados na chave, devem ser citados os seguintes: olhos muito pequenos, pronotum grande, mais ou menos prolongado para traz e arredondado em cima, tegminas membranosas, subpelucidas, cobrindo apenas metade do abdomen, asas amplas e, em repouso, dispostas como nos grilos, isto é, aparentemente enroladas, como caudas, que excedem o apice do abdomen; aparelho estridulatorio presente nos machos, porém não tão desenvolvido como em Tettigonioidea; pernas anteriores fossoriais, com quadris robustos, muito aproximados, trachanteres com apendice ou processo mais ou menos conspicuo, femures robustos, curtos, dilatados e comprimidos, tibias fortemente dilatadas, com grandes dentes apicais (dactilos, digitos ou digitulos) e um timpano na face externa, exposto (*Scapteriscus*) ou no fun-

Fig. 83 — *Gryllotalpa hexadactyla* Perty, 1832 (Fam. Gryllotalpidae) (× 2).

do de uma fenda (*Gryllotalpa*), tarsos de 3 articulos que se alojam num sulco no bordo externo da tibia. Graças a esta disposição das pernas anteriores, estes insetos não só escavam com facilidade galerias no solo, como tambem podem nadar bem. Pernas medias normais, ambulatorias; posteriores um pouco mais desenvolvidas que as medias, porém com os femures relativamente curtos, quando comparados com os de-

mais insetos Ortopteros; daí não saltarem tão bem quanto êles. Abdomen bem desenvolvido, principalmente nas femeas

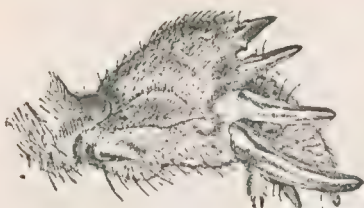



Fig. 84 — Tibia e tarso anteriores de *Gryllotalpa hexadactyla* (× 10)

cheias de ovos, com 9 uromeros na femea e 7 ou 8 no macho. Ovipositor invisivel.

108. **Habitos. Importancia economica. Meios de combate.** — Ha cerca de 30 especies desta familia na região neotropica, pertencentes aos generos *Gryllotalpa* (= *Curtilla, Neocurtilla*) e *Scapteriscus*, que se distinguem facilmente porque as tibias anteriores no primeiro têm 4 digitos e no segundo apenas 2. Ao primeiro genero pertence a *Gryllotalpa hexadactyla* Perty, 1832, comumente encontrada em toda a America, com 2 a 3 cm. de comprimento; ao segundo o *Scapteriscus oxydactylus* (Perty, 1832), com 4,5 a 5 cm. de comprimento, o *S. didactylus* (Latreille, 1804) e o *S. tetradactylus* (Perty, 1832), um pouco menores, tambem da região neotropica, além de outras especies destes generos.

Estas especies escavam no solo mais ou menos úmido, proximo de rios, lagôas e pantanos, galerias irregulares, mais ou menos alongadas, apresentando partes mais alargadas onde geralmente são depostos os ovos ás centenas e reunidos em massa, quasi sempre aderentes ás raizes das plantas.

As formas adultas e jovens são onivoras, roendo e alimentando-se das raizes que encontram no seu trajeto subterraneo e devorando os animaculos que vivem no solo. Parece que estes insetos são mais ativos durante a noite. Daí, nos lugares em que se os encontra em abundancia, aparecerem em vôo pesado nas imediações dos focos luminosos, abatendo-se depois no solo, onde correm com facilidade.

Quando muito abundantes, é necessario combate-los, pois podem prejudicar consideravelmente a horticultura. Para

Fig. 85 — *Larra americana* Saussure, 1867, inimigo natural de *Scapteriscus didactylus* (Latreille, 1804) (Fam. Gryllotalpidae) (× 3) (De Williams, 1728, fig. 23).

isso aconselha-se, de preferencia, o emprego de iscas de carne crúa ou sementes envenenadas com fluosilicato de bario a 5 % (em peso) ou, na falta deste inseticida, com um arsenical qualquer. Tais iscas são distribuidas pelo terreno infestado. A aplicação de formicida nos orificios das galerias, o metodo de enterrar vasos com agua nos lugares infestados e outros meios de combate mecanicos e quimicos tambem aconselhados, segundo SILVESTRI podem ser considerados paliativos ou pouco economicos e portanto, não devem ser recomendados na pratica.

WILLIAMS (1928 — Studies in tropical wasps — Bull. Exp. Sta. Hawaiian Sugar Plant. Assoc., Ent. Ser., n. 19), observou no Brasil 2 especies de vespas da fam. Larridae — *Larra americana* Saussure, 1867 e *Larra scapteriscica* Williams, 1928, cujas larvas se criam respectivamente, em *Scapteriscus didactylus* e em *Scapteriscus tenuis* Scudder, 1869, outro grilo toupeira frequentemente encontrado no Brasil e, ás vezes, em companhia de *didactylus*. O comportamento das femeas de *Larra*, ao fazerem as posturas nos grilos toupeira, é identico. Ambas põem um ovo ao lado da linha mediana do sternum, entre o 1º e o 2º segmentos toraxicos.

## FAMILIA TRIDACTYLIDAE

109. **Caracteres.** — Além dos caracteres mencionados na chave, devo citar mais os seguintes: antenas curtas, filiformes, de 11 segmentos moniliformes; olhos relativamente

Fig. 86 — *Tridactylus politus* Bruner, 1916 (Fam. Tridactylidae) (× 14): ao lado a tibia posterior, fortemente aumentada.

grandes, ocelos muito pequenos, dispostos numa linha transversa (*Tridactylus* e *Ellipes*) ou arqueada (*Rhipipteryx*); pronotum relativamente curto, não prolongado posteriormente, tegminas curtas, cobrindo apenas a base do abdomen, asas mais ou menos alongadas, ás vezes abreviadas e pouco mais alongadas que as tegminas; em *Rhipipteryx*, porém (fig. 87), longas e projetando-se além das tegminas de tal modo que parecem o abdomen; abdomen terminado por 4 apendices um tanto alongados, sendo 2 cércos superiores e 2 gonapodos inferiores.

Os machos, em geral, não têm aparelho estridulatorio nas tegminas; daí não haver timpanos nas tibias anteriores.

Estes insetos, principalmente as especies de *Rhipipteryx*, têm grandes afinidades com os gafanhotos da subordem Acridodea, especialmente com os da familia Tetrigidae.

Ha pouco mais de 50 Tridactylideos em todo o mundo e cerca de 30 especies na America do Sul, distribuidas nos generos *Tridactylus, Ellipes* e *Rhipipteryx,* este ultimo com os maiores representantes da familia, exclusivamente da região neotropica.

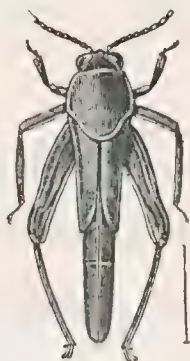



Fig. 87 — *Rhipipteryx* sp., da Amazonia (De Sharp, 1910, fig. 210).

110. **Habitos. Importancia economica.** — Os Tridactylideos têm, como os Gryllotalpideos, habitos fossoriais, escavando galerias na lama ou na areia úmida das margens arenosas dos rios, lagôas e pantanos. Podem correr e saltar com grande agilidade na superficie da agua e, quando mergulhados, nadam tambem com facilidade. São essencialmente fitofagos. No Brasil, até agora, a unica especie assinalada como prejudicial é o *Tridactylus politus* Bruner, 1916, que observei ha anos no Horto Botanico do Rio de Janeiro (Gavea), causando damnos apreciaveis em sementeiras de *Eucalyptus.* Trata-se de uma pequena especie (fig. 86) com cerca de 5 mm. de comprimento, de côr de terra, palida, e com maculas mais escuras por todo o corpo. Quando a encontrei, adultos e jovens solapavam o solo dos canteiros, abrindo, em todas as direções, galerias quasi superficiais e, assim, roiam as raizes das plantas mais tenras determinando-lhes a morte.

O inseto foi combatido eficazmente aplicando-se uma tenue camada de anidrido arsenioso (arsenico branco) sobre o

solo e incorporando-o, pelo revolvimento, á camada de terra superficial.

As especies de *Rhipipteryx*, embora tambem encontradas nos mesmos lugares frequentados por *Trydactylus* e *Ellipes*, não têm habitos fossoriais; vivem sobre a terra, como os gafanhotos da familia Tetrigidae, dos quais realmente muito se aproximam por quasi todos os caracteres anatomicos. Entretanto WILLIAMS (loc. cit.), no Pará, cavando o solo nas proximidades de uma mata, expoz uma celula que continha um exemplar de *Rhipipteryx marginata* Newmann, 1834, ao lado da respectiva exuvia.

## FAMILIA CYLINDRACHETIDAE

### (*Cylindrodidae*)

111. **Caracteres.** — As especies desta familia, 5 da Australia e Nova Guiné do genero *Cylindracheta* e 1 da Patagonia do genero *Cylindroryctes*, vivem no solo e broqueiam o caule de plantas herbaceas. O estudo da anatomia destes insetos revela haver, de fato, uma estreita afinidade entre êles e os insetos da familia precedente (v. a respeito os trabalhos de CARPENTIER (1933) e de ANDER (1934) ).

### 112. **Bibliografia.**

GERAL

BARBAROSSA, R.
1936 — Osservazioni sulla morfologia dell'abdome e sulla armatura genitale del Grillotalpa (Orth.).
Arch. Zool. Ital. 23: 479-492, 6 figs.

BARRADAS, H.
1936 — Contribuição ao estudo das pragas do tabaco. A "paquinha". Neocurtilla hexadactyla Perty.
Bol. Minist. Agric. 25: 123-136, 1 fig.

BOLDYREV, B. H.
1915 — Contributions à l'étude de la structure des spermatophores et des particularités de la copulation chez Locustodea et Gryllodea.
Horae Soc. Ent. Ros. 41 (6); 1-245.

BORDAS, L.
1913 — Les tubes de Malpighi et le réservoir urinaire des Gryllidae.
Bull. Soc. Zool. Fr. 38: 213-217.

CAMERLENGO, A.
1936 — Osservazioni sulla morfologia del torace del Grillotalpa (Orth.).
Arch. Zool. Ital. 23: 453-478, 12 figs.

CAPE DE BAILLON, P.
1920 — Contributions anatomiques et physiologiques à l'étude de la reproduction chez les Locustiens et les Grilloniens.
I. La ponte et l'éclosion chez les Locustiens.
La Cellule, 31: 1-245, 9 figs. texto, 8 ests.
1922 — II. Idem. La ponte et l'éclosion chez les Grillons.
La Cellule, 32: 1-190, 22 figs. texto, 5 ests.

CARPENTIER, F.
1924 — Sur le double stigmate de quelques Orthoptères.
Bull. Soc. Ent. Belg. 6: 123-140, 11 figs.
1933 — Sur quelques particularités du thorax et des pattes de Cylindroryctes spegazinii Giglio-Toss.
Travaux. Vᵉ Congrès d'Entom., Paris, 1922, 2: 271-276.
1936 — Le thorax et ses appendices chez les vrais et chez les faux Gryllotalpides.
Mém. Mus. Roy. Hist. Nat. Belg. (2) 4, 86 p., 1 est.

CHIU, S. F.
1933 — A preliminary study of the Gryllotalpinae (Orthoptera) of Canton. Part. I. External Morphology.
Lignan Sci. Jour., Canton, 12: 547-554, 5 ests.

CHOPARD, L. & BELLECROIX, R.
1928 — Dimorphisme alaire chez les Gryllides; répartition géographique des formes macroptères et brachyptères.
Bull. Biol. Fr. Belg. 62: 157-163.

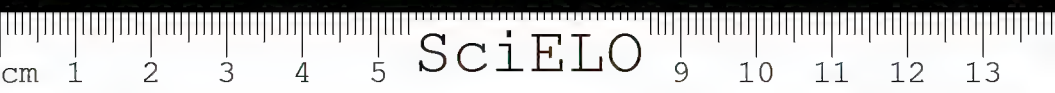
DU PORTE, E. M.
1918 — On the structure and function of the proventriculus of Gryllus pennsylvanicus Burm.
Psyche, 25: 117-122, ests. 5-7.

FRIEDRICH, H.
1929 — Vergleichende Untersuchungen über die tibialen Scolopalorgane einiger Orthopteren.
Zeit| wiss. Zool., 134: 84-148, 29 figs.
1930 — Weitere vergleichende Untersuchungen über die tibialen Scolopalorgane bei Orthopteren.
Zeit. wiss. Zool. 137: 30-54, 17 figs.

FULTON, B. B.
1931 — A study of the genus Nemobius (Orthoptera: Gryllidae).
Ann. Ent. Soc. Amer. 24: 205-237, 5 figs.

GERHARDT, U.
1913 — Copulation und Spermatophoren von Grylliden und Locustiden.
Zool. Jahrb. (Syst.). 35: 415-532, ests.

GRABER, V.
1875 — Die tympanalen Sinnesapparate der Orthopteren.
Denkschr. d.k. Akad. d. Wiss. Wien, 36 (2): 1-140, 10 ests.

KOROTNEFF, A.
1885 — Die Embryologie der Gryllotalpa.
Zeit. wiss. Zool. 41: 570-604, ests. 29-31.

LÉGER, L. & DUBOSCQ, O.
1899 — Sur les tubes de Malpighi des grillons.
C. R. Soc. Biol. Paris, sér. 11, 1: 527-529.
MONTE, O.
1933 — Combate ao grillo-toupeira (Gryllotalpa), inimigo dos canteiros.
Chacaras e Quintaes, 47: 329-332, 2 figs.
PALADINO, G.
1936 — Osservazioni sulla morfologia del capo del Grillotalpa.
Arch. Zool. Ital. 23: 423-451, 9 figs.
— Osservazioni sulla morfologia del torace del Grillotalpa.
Arch. Zool. Ital. 23: 453-478, 12 figs.
SAYCE, O. A.
1899 — On the structure of the alimentary system of Gryllotalpa australis (Erichs.), with some physiological notes.
Proc. Roy. Soc. Victoria, n. s. 11: 113-129, ests. 9, 10.
SCHWABE, J.
— v. bibl. geral de Orthoptera.
ZEUNER, F.
1936 — The prothoraxic tracheal apparatus of Saltatoria (Orthoptera).
Proc. Roy. Soc. London (1): 11-21, 15 figs.

## SISTEMATICA

Além dos trabalhos aqui citados, consultar tambem os de REHN e outros, na bibliografia de Orthoptera (secção nº 68).

ANDER, K.
1934 — Ueber der Gattung Cylindracraeta und ihre systematische Stellung (Orthopt., Saltatoria).
Ark. Zool. 26 A, 21, 16 p., 7 figs.
— Neue Laubheuschrecken aus der Familie Gryllacridae.
Ent. Medd., 18: 481-493, 12 figs.
1936 — Idem II.
Opusc. Ent. 1: 11-17, 5 figs.
BRUNER, L.
1915 — Notes on tropical american Tettigonoidea (Locustoidea).
Ann. Carneg. Mus. 9: 284-404.
1916 — South american crickets, Gryllotalpoidea and Achetoidea.
Ann. Carneg. Mus. 10: 344-428.
1920 — Saltatorial Orthoptera from South America and the Isle of Pines.
Ann. Carneg. Mus. 13: 5-91.
BRUNNER VON WATTENWYL, C.
1878 — Monographie der Phaneropteriden.
Publicado em separado pela Verh. zool. bot. Ges. Wien., 401 p., 8 ests.
1888 — Monographie der Stenopelmatiden und Gryllacriden.
Verh. zool. bot. Ges. Wien., 38: 247-394, ests. 5-9.
1891 — Additamenta zur Monographie der Phaneropteriden.
Verh. zool. bot. Ges. Wien., 41: 1-196, 2 ests.
1895 — Monographie der Pseudophylliden.
Publicado em separado pela Verh. zool. bot. Ges. Wien., text. in 8º, 282 p., 10 ests.

CAUDELL, A. N.
1919-21 — Mecopodinae.
Gen. Ins., fasc. 171: 32 p., 4 ests.

CHOPARD, L.
1912 — Contribution a la faune des Orthoptères de la Guyane Française. 2e Mémoire. Gryllidae.
Ann. Soc. Ent. Fr. 81: 401-432, c/figs.
1933 — Ergebnisse einer zoologischen Sammelreise nach Brasilien insbesondere in das Amazonas-gebiet, ausgefuehrt von Dr. H. Zerny. VII Teil. Orthoptera: Gryllodea.
Ann. Naturh. Mus. Wien. 46: 243-253, 9 figs.
1937 — Notes sur les Gryllides et Tridactylides du Deutsches Entomologisches Institut et descriptions d'espèces nouvelles.
Arb. morph. tax. Ent. Berlin-Dahlem, 4: 136-152, 15 figs.

HEBARD, M.
1924 — Studies in the Dermaptera and Orthoptera of Ecuador.
Proc. Acad. Nat. Sci. Phil. 76: 109-248, ests. 5-10.
1927 — Studies in the Dermaptera and Orthoptera of Columbia. Fourth paper. Orthopterous family Tettigoniidae.
Trans. Amer. Ent. Soc. 52: 275-354, ests. 18 a 22.
1928 — Studies in the Gryllidae of Panama (Orthoptera).
Trans. Amer. Ent. Soc., 54: 233-294, ests. 26 e 27.
— Studies in the Dermaptera and Orthoptera of Colombia. Fifth Paper. Orthopterous family Gryllidae.
Trans. Amer. Ent. Soc., 54: 79-194, est. 14.
1931 — Die Ausbeute der deutschen Chaco-Expedition 1925-1926. Orthoptera.
Konowia, 10: 257-285, 1 est., 2 figs.

KARNY, H. H.
1907 — Revisio Conocephalidarum.
Abh. zool. bot. Ges. Wien. 4 (3): 1-114.
1913 — Locustidae, Listroscelinae.
Gen. Ins., fasc. 131: 20 p., 3 ests.
— Locustidae, Conocephalinae.
Gen. Ins., fasc. 135: 17 p., 2 ests.
— Locustidae, Copiphorinae.
Gen. Ins., fasc. 139: 50 p., 7 ests.
— Locustidae, Agraeciinae.
Gen. Ins., fasc. 141: 47 p., 8 ests.
1924 — Monographie der Phyllophorinen.
Treubia, 5: 142 p., 40 figs., 4 ests.
1929 — Revisione dei Gryllacridi dei Musei di Genova e Torino e della collezione Griffini.
Mem. Soc. Ent. Ital. Genova, 7 (1928): 5-154, 55 figs.
— Revision der Gryllacriden des Naturhistorischen Museum in Wien einschliesslich der Collection Brunner v. Wattenwyl.
Ann. Naturhist. Mus. Wien. 43: 35-186, 79 figs. no texto e ests. 4-6.
1930 — Idem, ibidem, 44: 45-198, 77 figs. no texto.
1931 — Ueber der Gryllacrinen der Senckenbergischen Museums in Frankfurt a.m.
Abh. Senckenb. Naturforsch. Ges. 42: 383-434, 2 ests., 17 figs.
1932 — Uber einige netropische Gryllacrinen (Orthoptera Salt., Gryllacridae).
Wien. ent. Zeit. 49: 97-105, 5 figs.

1935 — Die Gryllacriden des Pariser Museums und der Collection L. Chopard.
Eos. 10 (1934): 293-394, 49 figs.
1937 — Fam. Gryllacrididae.
Gen. Ins., fasc. 206: 317 p., 7 ests.

LEITAO, MELLO
1937 — Un gryllide et deux Mantides nouveaux du Brésil (Orth.).
Rev. Ent. 7: 11-18, 11 figs.

LIMA, A. da COSTA
1933 — Uma nova "esperança brasileira, Cnemidophyllum oblitum n. sp. (Orthopt. Tettigoniidae).
Rev. Ent. 3: 159-162, 8 figs.
1938 — Uma nova especie do genero Tanusiella Enderlein, 1916.
Livro Jubilar do Prof. Lauro Travassos. 137-138, 1 est.

OHMACHI, F.
1927 — Preliminary note on a new system in the classification of Gryllidae.
Proc. Imp. Acad. Tokyo, 3: 457-459, 1 est.

REDTENBACHER, J.
1891 — Monographie der Conocephaliden.
Verh. zool. bot. Ges. Wien. 41: 315-362.

REHN, J. A. G.
1907 — Orthoptera of the families Tettigonidae and Gryllidae from Sapucay, Paraguay.
Proc. Acad. Nat. Sc. Phil. 59: 370-395, 21 figs.

REHN, J. A. G. & HEBARD, M.
1915 — Studies in American Tettigoniidae (Ortoptera). VI. A synopsis of the species of the genus Conocephalus found in America South of the southern border of the United States.
Trans. Amer. Ent. Soc., 41: 225-290, ests. 21-24.

REHN, J. A. G.
1917 — The Stanford Espedition to Brasil, 1911. J. C. Branner, Director. Orthoptera II.
Trans. Amer. Ent. Soc. 43: 89-154, ests. 3 e 4.
— Some critical notes the giant katydids forming the group Steirodontia (Orthoptera, Tettigoniidae, Phaneropterinae).
Ent. News. 28: 107-122, est. 10.
1931 — On certain tropical american genera of Stenopelmatinae, with descriptions of two new West Indian species (Orthoptera-Tettigonidae).
Trans. Amer. Ent. Soc. 56: 263-374, 4 figs.

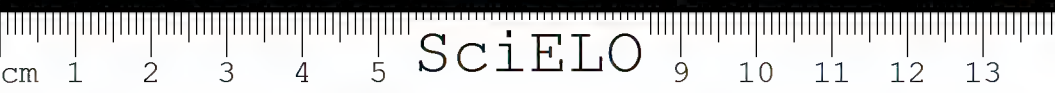
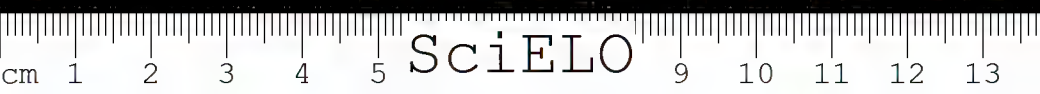
SAUSSURE, H. DE
1874 — Mission Scientifique au Mexique et dans l'Amerique Centrale. Recherches Zoologiques, 6ª Partie. Études sur les Orthoptéres. 3ª Livraison: 293-516, ests. 7 e 8.
1877-78 — Mélanges orthoptérologiques. Fasc. V e VI. Gryllides (1ª e 2ª partes).
Genève, Bâle e Lyon, p. 169-504, ests. 11-15; p. 509-836, ests. 16-19.
Publicado tambem in Mém. Soc. Phys. et Hist. Nat. Genève, 25: 1-352 e 369-702.

SAUSSURE, H. DE & PICTET, A.
1897-99 — Fam. Locustidae.
Biol. Centr. Amer. Orthoptera 1: 285-457, ests. 14-22.

SAUSSURE, H. DE
1896-97 — Fam. Gryllidae.
Biol. Centr. Amer. Orthoptera: 1: 197-284, ests. 11-13.

SJOESTEDT, Y.
1933 — Orthopteren Typen in Naturhistorischen Reichsmuseum zu Stockolm. 3. Gryllidae, 4. Tettigoniidae, 5. Forficulidae, 6. Blattidae, 7. Phasmidae.
Ark. Zool. 25 A.: 12: 15 p.; 13. 30 p., 26 ests.; 14: 6 p.; 15: 17 p.; 16: 10 p.

VIGNON, P.
1930 — Recherches sur les sauterelle-feuilles de l'Amerique Tropicale.
Arch. Mus. Paris (6) 5: 57-214, 25 ests., 95 figs.
(V. tambem a obra deste autor na bibliografia do Capitulo II).

ZEUNER, F.
1936 — The subfamilies of Tettigoniidae (Orthoptera).
Proc. R. Ent. Soc. London (B) 5: 103-109.

# CAPITULO X

## Ordem GRYLLOBLATTOIDEA

113. **Caracteres.** — Insetos de pequeno porte e corpo deprimido, apteros nos dois sexos, de 15 a 30 mm. Cabeça relativamente grande, livre e quasi prognata. Olhos pequenos ou ausentes; sem ocelos; antenas comprimidas, filiformes, multi-segmentadas e semelhantes ás dos Embiideos; aparelho bucal semelhante ao dos Ortopteros. Protorax, o mais desenvolvido dos segmentos toraxicos, quadrado, livre, com rebordo lateral; pernas cursoriais; tarsos de 5 articulos, o ultimo com 2 garras, porém, sem pulvilios. Cércos compridos, filiformes, de 8 ou 9 segmentos; ovipositor ensiforme, bem desenvolvido.

114. **Habitos. Importancia economica.** — Esta ordem é representada por uma só familia — **Grylloblattidae** — com algumas especies, da America do Norte e do Japão, pertencentes aos generos *Grylloblatta, Galloisiana* e *Ishiana*.

Vivem no solo e se alimentam de outros artropodos. Não têm importancia economica; todavia, sob o ponto de vista filogenetico, são insetos bastantes interessantes porque apresentam estreitas afinidades com os progenitores das baratas e Ortopteros.

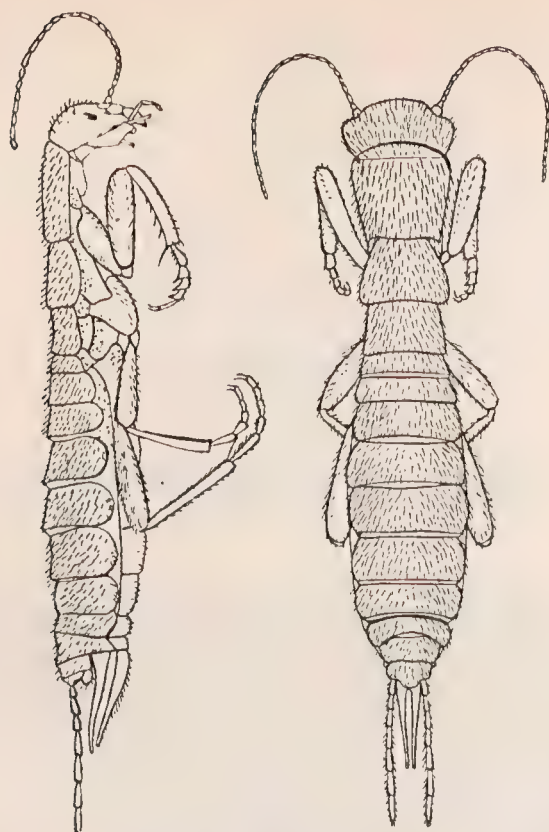



Fig. 88 — *Grylloblatta campodeiformis* Walker, 1914 (segundo Walker) (cerca de × 3)

## 115. Bibliografia.


CRAMPTON, G. C.

1933 — The affinities of the archaic orthopteroid family Grylloblattidae and its position in the general phylogenetic scheme.
Jour. New York. Ent. Soc. 41: 127-166.

FORD, N.

1926 — On the behaviour of Grylloblatta.
Canad. Ent. 58: 66-70, 1 fig.

SILVESTRI, F.

1927 — Contribuzione alla conoscenza dei Grylloblattidae (I-IV).
Bol. Zool. Gen. Agrar. Portici, 20: 107-121.

1931 — Notes on Gryllotalpa campodeiformis and a description of a new variety (Grylloblattidae).
Trans. Amer. Ent. Soc. 57: 291-295, 1 est., 3 figs.

WALKER, E. M.

1931 — On the anatomy of Grylloblatta campodeiformis Walker.
Ann. Ent. Soc. Amer. 24: 519-532, 4 ests.

1933 — Idem, ibid. 26: 309-337, 7 ests.

# CAPITULO XI

## Ordem PHASMIDA

116. **Caracteres**. — Insetos, em sua maioria, de forma bacilar, apteros ou alados, que se confundem, numa perfeita homocromia, com galhos verdes ou secos. Daí a designação de bichos-páu pela qual são vulgarmente conhecidos em nosso país. No Brasil não ha as curiosas formas da familia Phyllidae, observadas nas regiões Indo-Malaia e Etiopica, de corpo deprimido e alargado, que se parecem extraordinariamente com folhas. Ha, todavia, as especies de *Prisopus*, que, pelo aspecto e coloração, podem ser confundidas com os liquens que vegetam sobre o tronco das arvores.

E' a esta ordem que pertencem os insetos mais longos que se conhece.

As nossas maiores especies são: *Bactridium grande* Rehn, 1920, cujo tipo (femea) tem 265 mm., *Otocrania aurita* (Brum., 1839), cuja femea pode apresentar até 245 mm., e *Phibalosoma phyllinum* (Gray, 1835) com femeas que atingem a 220 mm. de comprimento. Todavia, é na região Oriental que vivem os verdadeiros gigantes desta ordem e aliás de toda a classe de insetos, como sejam *Phobaeticus kirbyi* Brunner & Redtenbacher, 1907, e *Pharnacia serratipes* (Gray, 1835) ambos de Borneo, que podem apresentar até 330 mm. de comprimento.

Se ha nesta ordem insetos tão grandes, nela tambem se encontram algumas especies relativamente pequenas, com

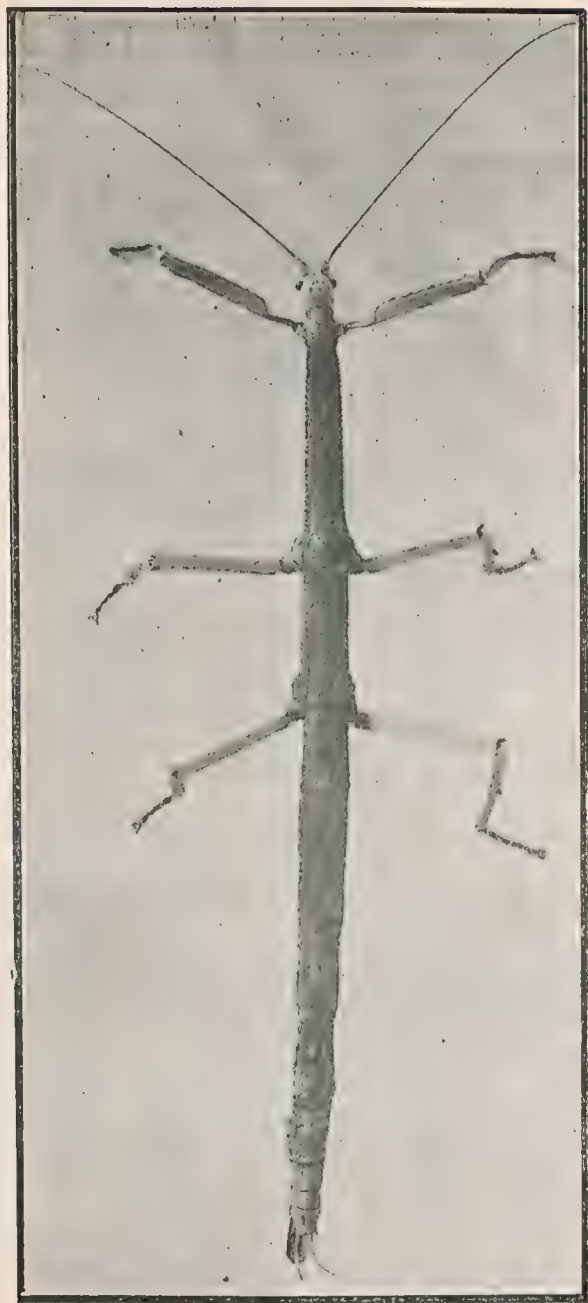



Fig. 89 — *Phibalosoma phyllinum* (Gray, 1835) (sub-fam. Phibalosominae), ♀. (foto J. Pinto).

pouco mais de 1 cm. de comprimento, do genero *Abrosoma,* tambem da região Oriental.

117. **Anatomia externa.** — *Cabeça* livre, obliquamente dirigida para baixo. Olhos ,em geral, bem desenvolvidos. Ocelos, quando presentes, em numero de 2 ou 3, Antenas filiformes ou setiformes, de 8 a 100 segmentos. Aparelho bucal de tipo mandibulado e conformado como nos demais insetos ortopteroides.

*Torax* cilindrico, de superficie lisa, granulosa ou espinhosa. Protorax, em geral, pequeno, mais curto que a cabeça. Mesotorax, pelo menos 3 ou 4 vezes mais comprido que o protorax; em *Anisomorpha* e generos afins relativamente curto. Metatorax semelhante ao mesotorax, geralmente mais curto que este, em algumas especies, porém, mais longo. Tegminas atrofiadas ou ausentes na maioria das especies, mesmo nas que tem asas bem desenvolvidas.

Entretanto, nas femeas de *Phyllium* tais orgãos são bem mais desenvolvidos que as asas e se apresentam com o aspecto de verdadeiras folhas. Nas especies de *Prisopus,* conquanto as tegminas não sejam tão desenvolvidas como em *Phyllium,* são relativamente alongadas e cobrem quasi completamente as asas, quando estas se acham dobradas. As asas dos Fasmideos, em repouso e como nos demais insetos ortopteroides, dobram-se radialmente e se dispõem sobre o abdomen, ficando apenas exposta a parte anterior, em relação com o bordo costal, aliás de estructura mais consistente que a do resto da asa. Geralmente as asas são hialinas; algumas especies, porém, apresentam-nas com areas ou maculas escuras, ou mesmo brilhantemente coloridas, como as asas das borboletas e mariposas. Quando numa especie um dos sexos é aptero e o outro alado, este é sempre o macho.

Pernas do tipo ambulatorio, geralmente longas e relativamente delgadas, prismaticas ou sub-cilindricas, providas de dentes ou saliencias foliaceas, que mais contribuem para aumentar a semelhança destes insetos com galhos. Pernas posteriores do mesmo tipo das medias; excepcionalmente podem apresentar os femures consideravelmente dilatados. Pernas anteriores tão ou mais longas que as outras, com os femures

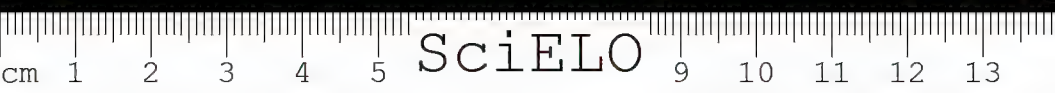



Fig. 90 — *Acanthoderus 20-spinosus* (Redtenbacher, 1906) (Subfam. Pygirhynchinae) (um pouco aumentado; tamanho natural: cerca de 70 mm.).

fortemente arqueados na base, de tal modo que, estando o inseto em repouso, com as pernas estiradas para diante, podem esconder parcial ou totalmente a cabeça. Tarsos, em quasi todas as especies, de 5 articulos, o ultimo com 2 garras, e, entre elas, um arolium.

*Abdomen* de 19 uromeros, geralmente cilindrico, com o primeiro tergito confundindo-se com o metanotum, formando o *segmento mediano*. Cércos geralmente curtos nas femeas, mais desenvolvidos e com a forma de forceps nos machos. Estes sem gonapodos. Femeas com o 8º esternito geralmente muito alongado e gonapofises curtas.

118. **Anatomia interna**. — Tubo digestivo sem circonvoluções; glandulas salivares e ingluvia desenvolvidas; proventriculo rudimentar ou ausente, sem apendices quilificos (cégos gastricos); tubos de Malpighi numerosos e curtos. Sistema nervoso central com 3 ganglios toracicos e 5 a 7 abdominais. Testiculos alongados. Ovarios com numerosas bainhas ovaricas. Varios Fasmideos têm o habito de emitir, por orificios situados no protorax, um fluido leitoso e fetido (Anisomorphinae).

119. **Reprodução**. — O macho, em geral bem menor que a femea, na copula fica sobre ela. A quem se interessar em saber como se processa, em seus minimos detalhes, a copula nestes insetos, recomendo a leitura das observações feitas pelo Abade FOUCHER (1916).

Ha muito tempo que a atenção dos biologistas fôra despertada pelo que SINÉTY chama: "a aptidão dos Fasmideos para a reprodução partenogenetica". De fato, em varias especies, cujos machos são excessivamente raros, a reprodução agamica ocorre frequentemente e dos ovos partenogeneticos quasi sempre se originam femeas (*parthenogenese telitoca*). Os pesquizadores que estudaram tais especies observaram a reprodução virginal em duas, três ou mesmo quatro gerações sucessivas, com a produção de individuos do sexo feminino. Todavia, de quando em vez, apareciam alguns hermafroditas, monstruosos e incapazes de procrear, e um ou outro macho em perfeitas condições constitucionais. Assim, o ovo parte-

nogenetico dos Fasmideos tem a aptidão de evoluir por si mesmo no sentido de uma ou de outra sexualidade.

120. **Postura.** — Ensinam os manuais de entomologia que os Fasmideos são pouco prolificos. Entretanto LING ROTH (1916) verificou que o *Carausius morosus*, num periodo de postura de 225 dias, poz, em media, 480 ovos, tendo tambem observado um maximo de 712 ovos.

No Rio de Janeiro o Sr. CARLOS ALBERTO SEABRA, tendo apanhado a 27 de Setembro, em postura, uma femea de *Phi-*

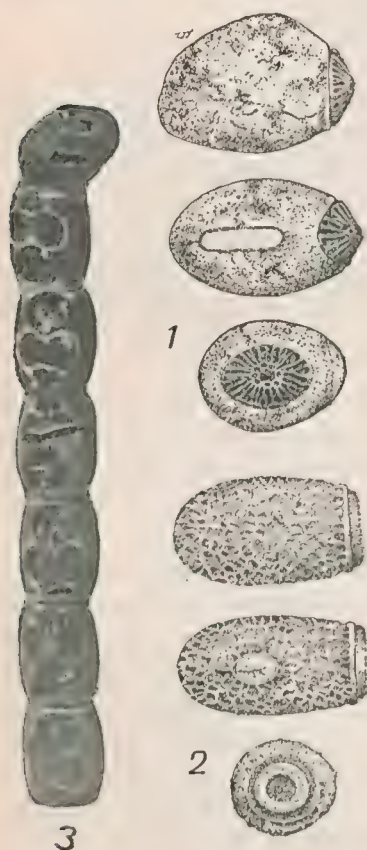



Fig. 91 — Ovos de Fasmideos: *1*, de *Phibalosoma phyllinum*, × 5; *2*, de *Pseudolcyphides tithonus* (Gray, 1835) (sub-fab. Pseudophasminae), × 10; *3*, de *Prisopus ohrtmanni* (Lichtenstein 1802), × 3,5 (subfam. Pseudophasminae).

*balosoma phyllinum* e alimentando-a com folhas de *Ficus*, obteve da mesma 152 ovos. As primeiras formas jovens nasce-

ram a 18 de Janeiro do ano seguinte. Por esta observação, verifica-se quão lento é o desenvolvimento embrionario nesta especie (103 dias para os primeiros ovos colhidos).

As femeas, em geral, não escolhem um lugar especial para a postura; como se acham quasi sempre pousadas sobre as plantas, deixam cair os ovos no solo. Ha mesmo algumas especies que os projetam a alguns metros de distancia.

Os ovos dos Fasmideos são os que me parecem mais curiosos, lembrando sempre uma produção vegetal.

Assim os ovos de *Phyllium bioculatum* Gray, 1832, da região Oriental, segundo Henneguy, têm a forma de um aquenio de Umbelifera. Em geral, porém, são muito semelhantes a sementes, apresentando, além do operculo num dos pólos, por onde sae a forma joven, uma depressão lateral analoga a uma micropila. O interessante é que, em alguns desses ovos, a estructura do corium, observada ao microscopio, tambem oferece grande semelhança com a de um tecido vegetal,

> "de telle sorte que le mimetisme si interessant de l'insect adulte et de son oeuf se retrouve dans la structure même de l'enveloppe de cet oeuf" (Henneguy, 1904).

As formas singulares de alguns desses ovos podem ser apreciadas no trabalho de Kaup (1871). Das especies brasileiras este autor apenas descreveu os ovos de *Phibalosoma phyllinum*, de *Herpuna neptunus* (Kaup, 1871) e de *Prisopus spiniceps* Burm, 1839. Mais tarde Goeldi (1886) descreveu e figurou os ovos de *Phibalosoma phyllinum* e de *Ceroys perfoliatus* (Gray, 1835).

Ha tempos tive o ensejo de apresentar os desenhos que aqui reproduzo, feitos por C. Lacerda, de ovos de *Phibalosoma phyllinum*, de *Pseudolcyphides tithonus* (Gray, 1835) e de *Prisopus ohrtmanni* (Lichtenstein, 1802). Os ovos desta ultima especie são interessantissimos, pois, ao contrario do que sucede com os demais Fasmideos, são colados, em serie linear, num suporte qualquer.

121. **Desenvolvimento post-embrionario.** — Dos ovos originam-se formas jovens semelhantes ás adultas, realisando-

se o desenvolvimento por paurometabolia. Ao sairem do ovo, os jovens Fasmideos distendem consideravelmente o corpo. Daí apresentarem, quando observados pouco tempo depois do nascimento, um porte que não está em relação com a capacidade do ovo de onde sairam. Vê-se isto muito bem com as formas jovens de *P. phyllinum*. O fato já fôra observado em 1843 por GOUDOT, numa especie de *Autolyca* da Colombia, cujos jovens, logo após o nascimento, apresentam 11 mm. de comprimento, isto é, cerca de 4 vezes o diametro do ovo.

Os jovens de *P. phyllinum* e de outros Fasmideos no 1º estadio andam com o abdomen voltado para cima. Bem pouco se sabe relativamente á duração do ciclo evolutivo das nossas especies. Conheço, apenas a seguinte observação, feita pelo Eng. Agr. Aristoteles Silva, referente a um *Prisopus* que determinei como *P. ohrtmanni*.

> "A 5 de Julho do ano passado recebi do Sr. Clarindo Alves Lage, um Fasmideo, apanhado sobre *Eucalyptus citriodora* do Horto Florestal (Rio de Janeiro). O referido inseto, denominado vulgarmente bicho-páu, tem a coloração identica á dum liquem, mimetisando assim os galhos sobre os quais seu corpo, que é concavo na parte ventral, se adapta perfeitamente. Os femures dos 3 pares de patas são muito dilatados e apresentam-se achatados, justamente para melhor se adaptarem e confundirem com o tronco ou ramo. O dito Fasmideo foi colocado numa de nossas caixas de criação do Serviço Florestal, tendo diariamente dado folhas novas da especie de *Eucalyptus* sobre o qual foi encontrado. Seis dias depois de capturado, nosso Fasmideo, que era uma femea, fez sobre a tela de arame da caixa uma postura de 6 ovos, colocados em fila, um ao lado do outro, presos á tela e entre si. No dia 23 de Julho realizou nova postura de 7 ovos, tambem presa á tela da caixa e disposta como a primeira postura. Um dia depois poz 3 ovos, reunidos uns aos outros pelas partes anterior e posterior, como os das 2 posturas anteriores. Quando faltavam 2 dias sómente, para completar um mês que mantinhamos este Fasmideo em cativeiro, isto é, a 3 de Agosto, encontrei-o morto. No dia 1º de Novembro notei que os ovos haviam-se tornado mais escuros, o que antes não se verificara. Finalmente, a 19 de Novembro sairam

as 3 primeiras formas jovens. No dia seguinte sairam outras, bem como 2 dias depois. As formas jovens conservaram-se vivas por alguns dias, porém, depois, foram sucessivamente morrendo, até ficar uma só, que continúa a se alimentar e crescer até a presente data (7 de Março de 1932)".

122. **Habitos.** — Os Fasmideos vivem sobre as plantas e se alimentam exclusivamente de folhas e brotos. As formas apteras deslocam-se lentamente; as aladas voam mal, funcionando as asas principalmente como para-quédas.

E' interessante ver as atitudes curiosas e ás vezes grotescas, que alguns Fasmideos apteros exibem, quando em repouso ou prestes a se mover.

Habitualmente ficam, horas a fio, completamente imoveis, com as pernas dianteiras projetadas para diante, cobrindo a cabeça e as antenas, e as outras pernas distendidas para trás. E mesmo quando elevam o corpo sobre as pernas, podem fazer movimentos, ou assumir atitudes, que ás vezes os tornam irreconheciveis no meio em que se acham.

Ainda como especies que se confundem perfeitamente com o local em que se assestam, devo citar especialmente os nossos Prisopi, dificilmente descobertos quando pousam num tronco revestido de liquens. Estes insetos, dizem alguns tratadistas, são aquaticos, pelo menos em parte. Esta noção se originou da informação contida num trabalho de Murray (Ann. Mag. Nat. Hist., 1866) sobre os habitos aquaticos de *Prisopus flabelliformis* (Stoll, 1815). A informação foi comunicada a Murray por Fry, que, por sua vez, a colhera de uma pessoa que observara o inseto, durante o dia, mergulhado e agarrado á pedras de um riacho, numa montanha do Brasil. Bem que tal observação nunca mais fosse confirmada, pois os Prisopi apanhados desde então têm sido sempre encontrados sobre o tronco das arvores, adquiriu, entretanto, fóros de verdade cientifica. Gahan (1912), porém, demonstrou não haver o menor fundamento cientifico para se acreditar em habitos tão extranhos desses Fasmideos. Convem ler-se a respeito o recente trabalho de Uvarov (1935).

Ainda como fenomenos curiosos a assinalar, relativos á biologia dos Fasmideos, devem ser referidas a autotomia e a autofagia e consequente regeneração hipotipica dos segmentos ou apendices amputados, fenomenos estes bem estudados por BORDAGE (1910). Deve ser tambem lembrada a catalepsia observada em algumas especies por PIÉRON (1913), SCHMIDT (1913), e outros.

123. **Importancia economica.** — Sendo os Fasmideos grandes devoradores de folhas, tornar-se-iam pragas se proliferassem em maior abundancia. Felizmente, porém, raramente aparecem nas areas cultivadas, encontrando-se-os em maior quantidade nas matas de vegetação luxuriante.

Talvez sejam os microimenopteros parasitos dos ovos que mais contribuam para reduzir consideravelmente a proliferação destes insetos. Ha tempos descrevi um Crysidideo — *Duckeia cyanea*, n. g., n. sp., que se cria em ovos de *Prisopus ohrtmanni*.

124. **Classificação.** — Ha nesta ordem cerca de 2.300 especies descritas, das quais perto de 800 pertencem á região neotropica.

De acôrdo com o sistema proposto por KARNY (1923) com as devidas modificações feitas por HEBARD, a ordem Phasmida compreende 2 grandes familias (elevadas por alguns autores a categoria de superfamilias): **Phylliidae** (*Areolatae* Redt., superfam. *Phasmatoidea* Brues & Melander) e **Phasmidae** (*Anareolatae* Redt., superfam. *Bacterioidea*).

A familia **Phylliidae** compreende as seguintes subfamilias: **Bacillinae, Therameninae** (*Obriminae*), **Pygirhynchinae, Aschiphasminae** (*Aschiphasmatinae*), **Anisomorphinae, Pseudophasminae** (*Phasminae, Phasmatinae, Prisopinae*), **Heteropteryginae** e **Phylliinae**.

A familia **Phasmidae** compreende as seguintes subfamilias: **Pachymorphinae** (*Clitumninae*), **Prisomerinae** (*Lonchodinae*), **Heteroneminae** (*Diapheromerinae, Bacunculinae*), **Phibalosominae** (*Bacteriinae, Cladoxerinae*), **Phasminae** (*Acrophyllinae*) e **Necrosciinae**.

Na chave seguinte serão consideradas exclusivamente as subfamilias que têm representantes na região neotropica.

Fig. 92 — O inseto alado da esquerda é o *Prisopus ohrtmanni* (Licht., 1802), o aptero da direita é a *Paradoxomorpha crassa* (Blanchard, 1852) (subfam. Anisomorphinae) e o do meio o *Pseudolcyphides tithonus* (Gray, 1835) (foto J. Pinto).

1 As 4 tibias posteriores com uma area triangular no apice (lado inferior) ........................ **Phylliidae** [84] 2

1' As 4 tibias posteriores sem area triangular no apice (lado inferior) .............................. **Phasmidae** [85] 4

2(1) Segmento mediano distinto do metanotum, geralmente mais curto que este; especies sempre apteras ................ ...................................... **Pygirhynchinae** [86]

2' Segmento mediano tão ou mais longo que o metanotum; especies frequentemente aladas, com as tegminas reduzidas ................................................ 3

3(2') 6º segmento abdominal quadrado (macho) ou transverso (femea), raramente alongado; pernas inermes, femures nem comprimidos, nem com dilatações foliaceas; especies apteras ............................ **Anisomorphinae** [87]

3' 6º segmento abdominal mais alongado, muito mais longo que (macho) ou quadrado (femea); femures anteriores comprimidos ou com dilatações foliaceas ............... ...................................... **Pseudophasminae**

4(1') Segmento mediano curto, transverso ou apenas um pouco mais longo que largo, muito mais curto que o metanotum; especies apteras ..................... **Heteroneminae** [88]

4' Segmento mediano tão ou mais longo que o metanotum, pelo menos muito mais longo que largo; especies frequentemente aladas ...................... **Phibalosominae** [89]

Na figura 92, á direita, vê-se a *Paradoxomorpha crassa* (Blanchard, 1852), da subfamilia Anisomorphinae, que não se encontra no Brasil. O exemplar foi-me enviado de Jujuy, para determinação pelo Prof. SALVADOR MAZZA, Rep. Argentina. Segundo PORTER (1928), este inseto secreta um fluido que, mesmo a uma certa distancia, produz forte ardor na vista, semelhante ao que se experimenta com emanações de formol (ver á respeito o trabalho de SCHNEIDER (1934) ).

---

[84] Gr. *phyllon*, folha.
[85] Gr. *phasma*, espectro.
[86] Gr. *pyge*, podice, parte posterior do corpo; *rhyncos*, tromba.
[87] Gr. *anisos*, desigual; *morphe*, forma.
[88] Gr. *heteros*, outro; *nema*, fio.
[89] Gr. *phibalos*, figo; *soma*, corpo.

## 125. Bibliografia.

GERAL

BONET, F.

1932 — Sobre la structura del mesénteron y sus apéndices tubuliformes en los Fasmidos.
Eos, 8: 93-114, 3 ests.

BORDAGE, E.

1910 — Phénomènes histologiques de régénération des appendices autotomisés chez les Orthoptéres Pentamères.
Bull. Sci. Fr. Belg., 49: 199-235, 13 figs.

BORDAS, L.

1896 — Considérations générales sur l'appareil digestif des Phasmidae.
Bull. Mus. Paris, 378, 379.

CAMERON, M.

1912 — Structure of the alimentary canal of the stick-insect (Bacillus rossii Fabr.); with a note on the parthenogenesis of this species.
Proc. Zool. Soc. Lond., 1: 172-182, ests. 28-30.

CAPPE DE BAILLON, P.

1926 — Variation et parthénogénèse. Note sur la biologie de quelques Phasmides.
Bull. Biol. Fr. Belg. 60: 473-482, 2 figs.

1931 — La descendance des monstres de Phasmides.
Encycl. Ent. Paris. Sér. A, 40: 316 p., 7 ests., 215 figs.

1933 — La formation de la coquille de l'oeuf chez les Phasmides.
C. R. Acad. Sci. Fr. 196: 809-811.

CAPPE DE BAILLON, P., FAVRELLE, M. & VICHET, G. DE

1934 — La parthénogénèse des Phasmes.
C. R. Acad. Sci. Fr. 199: 1069-1070.

CRAMPTON, G. C.

1916 — A comparative study of the maxillae of the Acridiidae (Oedipodinae and Tettigonae). Phasmidae and Phyllidae.
Psyche, 23: 83-87, 1 est.

FAVRELLE, M.

1934 — Recherches sur la spermatogénèse des Phasmes mâles d'origine bisexuée.
Bull. Biol., Paris, Suppl. 17, 155 p., 134 figs., 3 ests.

FOUCHER, G.

1916 — Etudes biologiques sur quelques Orthoptères.
Sep. Bull. Soc. Nat. Acclim. Fr. 140 p., 54 ests. (4 col.).

GAHAN, C. J.

1912 — A new species of Phasmidae of the genus Prisopus, considered specially in reference to the supposed aquatic habits of the genus.
The Entom. 45: 49-55.

GOELDI, E. A.

1886 — Biologisches Miscellen aus Brasilien. III. Die Eier zweier brasilianischer Gespensthuschrecken.
Zool. Jahrb.: 724-729.

GUNTHER, K.

1930 — Neue und wenig bekannte Phasmoiden von Südamerika.
Mitt. Zool. Mus. Berlin, 15: 557-570, 10 figs.

1932 — Columbianische Phasmoiden aus der Sammlung des Rev. Apolinar Maria mit einer Übersicht über das Genus Libethra Stal.
Mitt. Zool. Mus. Berlin, 18: 226-261, 2 ests.

1934 — Über die Variabilität bei Phasmoiden und andere Orthopteren und ihre Folgen für die Systematik.
Ent. Beihefte, Berlin-Dahlem, 1: 100-105.

HATCHINGS, C. B.
1920 — Popular and practical entomology. Walking sticks.
Canad. Ent. 52: 241-245.

HELDMANN, G.
1929 — Die Gewebsentwicklung bei der Regeneration der Beine von Dixippus morosus.
Arch. Entw. Mech, 115: 852-875, 4 ests., 8 figs.

HEYMONS, R.
1897 — Ueber die Organisation und Entwickelung von Bacillus rossii Fabr.
Sitz. Ber. Akad. Berlin: 363-373.

KAUP, J. J.
1871 — Ueber die Eier der Phasmiden.
Berl. ent. Zeits. 15: 17-24, 2 ests.

LEUZINGER, H., LEHMANN, F. E. & WIESMANN, R.
1926 — Zur Kenntnis der Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Stabheuschrecke Carausius morosus.
Jena, XI + 414 p., 2 ests., 176 figs.

LIMA, A. DA COSTA
1932 — Notas sobre Phasmida.
Rev. Ent., 2: 257-261, 3 figs.
1936 — Sur un nouveau Chryside: Duckeia cyanea, parasite des oeufs de Phasmide.
Livre Jubilaire de M. Eugène-Louis Bouvier: 173-175, est. 7.

PANTEL, J.
1915 — Notes Orthoptérologiques. VI — Le "vomer sous anal" n'est pas le "titillateur"; étude des segments abdominaux et principalement du segment terminal du mâle, chez les Phasmides.
Ann. Soc. Ent. Fr., 84: 173-243, 8 figs.

PANTEL, J. & SINETY, R. DE
1919 — Sur le nombre des stades postembryonaires chez les Phasmides. Leur fusion et leur dédoublement.
Tijdsch. Ent. 62: 1-29.

PEHANI, H.
1925 — Die Geschlechtszellen der Phasmiden. Zugleich ein Beitrag zur Fortpflanzungsbiologie der Phasmiden.
Zeit. wiss. Zool. 125: 167-238, 2 ests., 7 figs.

PIÉRON, H.
1913 — A propos de la catelepsie des Phasmides.
C. R. Soc. Biol. 65: 1079-1081.

PORTER, C. E.
1928 — Sobre un Fasmido poco comúm en las colecciones.
Rev. Chil. Hist. Nat. 32: 61-64, 1 fig.

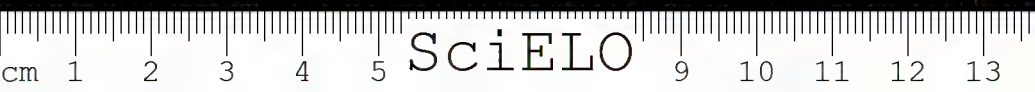
ROTH, H. L.
1916 — Observations on the growth and habits of the stick insect, Carausius morosus Br., intended as a contribution towards a knowledge of variation in an organism which reproduces itself by parthenogenetic method.
Trans. Ent. Soc. Lond., 345-386.

SCHMIDT, P. J.
1913 — La Catalepsie des Phasmides.
C. R .Soc. Biol., 65: 705-707.

SCHNEIDER, C. O.
1934 — Las emanaciones del chinchemoyo Paradoxomorpha crassa Blanch. (Kirby).
Rev. Chil. Hist. Nat. 38: 44-46.
SINETY, R. DE
1901 — Recherches sur la biologie et l'anatomie des Phasmes. Parthenogenèse. Mues. Tubes de Malpighi. Prétendus ganglions sympathiques de la 1re paire. Membranes tracheolaires. Appareil génital (spermatogénèse specialement, d'après les principales familes d'Orthoptères).
La Cellule, 19: 118-278, 5 ests. (These).
STAHN, I.
1928 — Ueber die Atmungsregulation, besonders die Kohlensaureregulation, bei Dixippus morosus und Aeschna grandis. Ein Beiträg zur Atmung der Insekten.
Zool. Jahrb. Zool. 46: 1-86.
UVAROV, B. P.
— The myth of semiaquatic Phasmids.
Zeits. Morph. Oekol. Tiere, 30: 432-437, 2 figs.

## SISTEMATICA

BRUNNER von WATTENWYL, K. & REDTENBACHER, J.
1906-1908 — Die Insektenfamilie der Phasmiden.
Partes I (1906), II (1907) e III (1908), 589 p., 27 ests.
CARL, J.
1913 — Phasmides nouveaux ou peu connu du Muséum de Genève.
Rev. Suisse Zol., 21: 1-56, 1 est.
CHOPARD, L.
1911 — Contribution a la faune des Orthoptères de la Guyane Française. 1er. Mémoire. Mantidae et Phasmidae.
Ann. Soc. Ent. Fr. 80: 315-350, c/figs.
GIGLIO-TOS, E.
1910 — Fasmidi esotici del R. Museo âoologico di Torino e del Museo Civico di Storia Naturale di Genova.
Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. R. Univ. Torino, 25 (625): 1-57.
GRAY, G. R.
1835 — Synopsis of the species of insects belonging to the family of Phasmidae. London.
HEBARD, M.
1919 — Studies in the Dermaptera and Orthoptera of Colombia. First Paper. Dermaptera and Orthopterous families Blattidae, Mantidae and Phasmidae.
Trans. Amer. Ent. Soc. 45: 89-179.
1921 — Id., ibid., 47: 107-169.
1923 — Studies in Mantidae and Phasmidae of Panama (Orthoptera).
Trans. Amer. Ent. Soc. 48: 327-362, ests. 14 e 15.
1924 — Studies in the Dermaptera and Orthoptera of Ecuador.
Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 76: 109-248, ests. 5-10.
1933 — Notes on the Panamanian Dermaptera and Orthoptera.
Trans. Amer. Ent. Soc. 59: 103-144, ests. 6 e 7.
KARNY, H. H.
1923 — Zur Nomenklatur der Phasmoiden.
Treubia, 3: 230-242.

KIRBY, W. F.
1904 — A synonymic catalogue of Orthoptera. British Museum, 1: 317-423.
PIZA Jor., S. de TOLEDO.
1936 — Um novo Phasmida do Brasil (Orth.). Rev. Ent. 6: 98-100, 1 fig.
1936 — Os Phasmidas do Museu Paulista. I. Rev. Ent.: 6: 280-292.
1937 — Idem, II. Ibid. 7: 1-8.
1938 — Idem. III. Ibid. 8: 40-44, 3 figs.
STAL, C. V.
— V. Bibl. Orthoptera, secção nº 68.
STOLL, V.
— V. Bibl. Orthoptera, secção nº 68.
WESTWOOD, J. O.
1859 — Catalogue of the Orthopterous insects in the collection of the British Museum. Phasmidae. Part. I.
SHELFORD, R.
1909 — Phasmidae, in Biologia Centrali Americana, Orthoptera, 2: 343-377, ests. 7-8.

# CAPITULO XII

## Ordem DERMAPTERA [90]

126. **Caracteres**. — Os insetos desta ordem são facilmente reconhecidos pela presença de uma pinça cornea na extremidade do abdomen.

Em geral são de pequeno porte, variando o comprimento, nas especies, de 2,5 a pouco mais de 40 mm. Corpo estreito, atenuando-se ou dilatando-se para a parte posterior, mais ou menos deprimido na maioria das especies e, quasi sempre, de tegumento fortemente esclerosado e brilhante, de côr parda mais ou menos escura, apresentando, em algumas especies, partes amareladas ou, mais raramente, de outras côres.

127. **Anatomia externa**. — *Cabeça*, em geral, cordiforme, horizontal, prognata, livre. Olhos compostos bem desenvolvidos; ocelos ausentes. Aparelho bucal mastigador, semelhante ao dos Ortopteros. Antenas filiformes ou quasi moniliformes, de 10 a 50 segmentos, variando este numero, numa mesma especie, á proporção que o inseto se desenvolve.

*Torax* com os tergitos mais desenvolvidos que os esternitos; protorax livre, pronotum, o mais desenvolvido dos tergitos dorsais, com bordos laterais cortantes; mesonotum, em algumas especies (*Pygidicrana*) com um scutellum triangular ou semi-orbicular, saliente como nos coleopteros e perfeita-

---

[90] Gr. *derma*, pele; *pteron*, asa.

mente visivel na base dos elitros. Asas, quando presentes, recurtos, subquadrados, truncados posteriormente e, quando reunidos na linha mediana do corpo, formando uma sutura reta, como nos Coleopteros (*elytros*) e por um par de verdapresentadas por um par de apendices anteriores coriaceos,

Fig. 93 — *Pygidicrana v-nigrum* Serville, 1839 (tamanho natural: cerca de 40 milimetros).

deiras asas, grandes, semi-circulares, membranosas em sua maior extensão, porém, tendo, na região costal, duas partes esclerosadas uma distal e outra proximal; esta, mais quitinizada que a outra, quando as asas se dobram sob os elitros, fica sempre exposta atrás do elitro correspondente.

O dobramento das asas nestes insetos faz-se de modo singular. Além de se dobrarem em pregas de leque, isto é, no sentido radial, como nos demais insetos ortopteroides, dobram-se, tambem, duas vezes, transversalmente, como nos Coleopteros. Graças a esta arrumação, as asas destes insetos,

bastante grandes em relação com os elitros, quando não distendidas, ficam quasi inteiramente por êles protegidas. Daí os nomes **Euplecoptera** e **Euplexoptera**, aplicados para esta ordem de insetos.

Os elitros e as asas variam consideravelmente, havendo muitas especies completamente apteras.

Pernas do tipo cursorio, apresentando, pouco mais ou menos, as mesmas dimensões em todos os pares. Tarsos trimeros e geralmente desprovidos de empodium ou arolium.

*Abdomen* alongado, aderente, deprimido, exceto em algumas especies (*Diplatys,* = *Cylindrogaster*) com os tergitos e esternitos obliquamente imbricados ou cavalgando uns sobre os outros, o que permite uma grande flexibilidade desta parte do corpo. Ha 11 uromeros, sendo o 1º fundido como o metatorax e o 11º representado por um pequeno pygidium. O 1º esternito é sempre invisivel. Nos machos ha 8 esternitos visiveis (2-9) e na femea apenas 6 (2-7).

Abaixo do 10º tergito e em relação com o anus, ha, de cima para baixo, o 11º tergito (*pygidium* ou *placa supra anal*), o *metapygidium,* que representa o vestigio do 12º tergito e o *telson,* constituindo estas peças os chamados *opisthomeros,* cujo aspecto tem grande importancia na classificação destes insetos. Femeas com ou sem vestigios das gonapofises dos esternitos 8 e 9.

No 10º ou ultimo tergito inserem-se os cércos, em forma de pinça ou forceps, chamados *caliperos,* mais ou menos desenvolvidos e quitinizados. Em algumas especies os caliperos são bastante grandes, podendo mesmo ter comprimento igual ao do resto do corpo. Em geral, nos machos, têm os ramos mais longos, incurvados e fortemente denteados e, nas femeas, mais curtos, paralelos e inermes.

Em algumas especies a pinça dos machos oferece variações consideraveis no tamanho e na forma, observando-se, assim, além do dimorfismo sexual, um polimorfismo unisexual. Os caliperos, além de serem armas de defesa e de ataque, facilitam a arrumação das asas sob os elitros e a aproximação dos sexos na copula.

Muitos Dermapteros apresentam, de cada lado do 3º e 4º urotergitos, um pequeno tuberculo no qual se abre o canal excretor de glandulas que secretam um fluido fetido.

Fig. 94 — Dermaptero com as asas abertas (× 7,5).

128. **Anatomia interna.** — Stomodaeum com ingluvia e proventriculo desenvolvidos; mesenteron sem cégos gastricos. Tubos de Malpighi mais ou menos numerosos, delgados, alongados e grupados em feixes. Sistema traqueal comunicando com o exterior mediante 2 pares de espiraculos toracicos e 8 abdominais. Testiculos constituidos por um par de foliculos alongados; vesicula seminal relativamente grande, recebendo os 2 vasos deferentes e dela partindo um ou 2 canais ejaculadores, que terminam num penis simples ou duplo. Ovarios de aspecto variavel nas duas principais familias.

129. **Reproducção. Postura. Desenvolvimento post-embrionario.** — Na copula o macho, recuando o corpo, procura levantar, com os caliperos fechados, o abdomen da femea de modo a aproximar os orificios genitais; quando estes ficam em contacto, os 2 individuos se dispõem em linha reta, ou formam um angulo obtuso ou agudo. Ora é a femea que se desloca arrastando o macho, ora ocorre o inverso.

Os ovos são postos no solo ou sob algum abrigo, em lugar úmido. Deles se originam formas jovens muito semelhante ás adultas, tambem providas de cércos unisegmentados (excepto em *Diplatys*, cujos jovens têm os cércos articulados), porém, desprovidos de quaisquer apendices alares. Mais tarde, depois de algumas transformações, surgem as ninfas, providas de técas alares, e finalmente as formas adultas. Realisa-se, assim, o desenvolvimento por paurometabolia.

Nada se sabe respeito ao ciclo evolutivo das especies que vivem no Brasil.

130. **Habitos. Importancia economica.** — Desde De Geer (1773) que se conhece os habitos da *Forficula auricularia* L. um dos mais famosos Forficulideos do mundo.

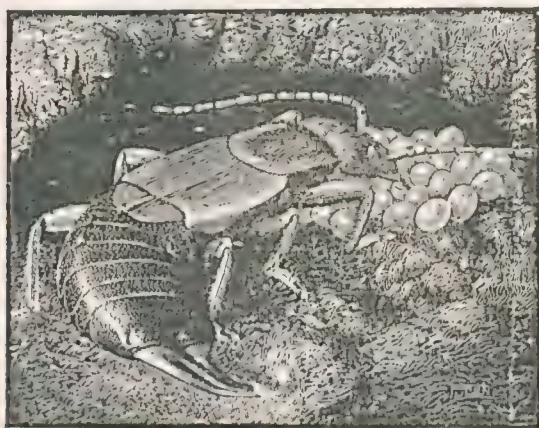



Fig. 95 — *Forficula auricularia* L., 1758, no ninho (De Fulton, 1924).

Foi esse autor que, pela primeira vez, referiu o cuidado com que a *Forficula* femea trata os ovos e o verdadeiro carinho materno que dispensa para os jovens que deles saem. As observações De Geer foram recentemente confirmadas e ampliadas por Fulton (1924) e Kerville (1931).

Os Dermapteros são insetos de habitos terrestres. Raramente são vistos em atividade durante o dia, e como têm, como as baratas, um tigmotropismo positivo, ficam então es-

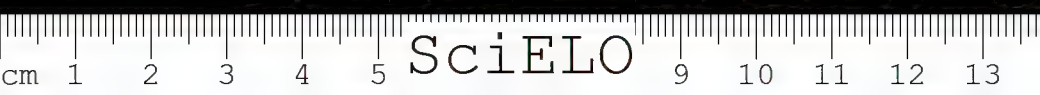
condidos sob a casca dos troncos, em fendas muito estreitas, entre pedras ou no solo. A' noite, porém, mostram-se muito ativos e geralmente vêm aos focos de iluminação. Pousando no solo, deslocam-se agilmente, quasi sempre com a extremidade do abdomen voltada para cima e com os caliperos bem afastados, em atitude ameaçadora, porém, para nós inteiramente inofensiva.

Conquanto os Dermapteros apresentem, ás vezes, habitos predadores e canibais, habitualmente se nutrem de substancias vegetais, principalmente de polen e da polpa de frutas já abertas e em decomposição. Frequentemente atacam petalos e outras partes das flores, tornando-se então prejudiciais. Assim é que a *Forficula aricularia,* especie européa, introduzida nos Estados Unidos, tem aí causado grandes danos a plantas horticolas e de jardim. Os Norte-Americanos combatem as formas jovens e ninfas espalhando no solo infestado fragmentos de massa de farinha de trigo envenenada pelo verde Paris ou outro arsenical. Quando as ninfas passam para as flores estas são pulverizadas com uma solução sabonosa de sulfato de nicotina a 40 %.

131. **Classificação.** — Ha na ordem Dermaptera mais de 900 especies descritas, das quais, perto de 200 são da região neotropica. Algumas especies, transportadas de um país para outro, são hoje cosmopolitas. E' o que se verifica com *Anisolabis annulipes* (Lucas, 1847), *Anisolabis maritima* (Gené, 1832) e *Labidura riparia* (Pallas, 1773).

Encontrei-as em material colhido na Ilha da Trindade pelo Prof. B. BRUNO LOBO.

A ordem, segundo BURR, compreende 3 grandes subordens: **Forficulina, Hemimerina** e **Arixenina**. Esta tem apenas a familia **Arixeniidae**, representada pelo genero unico *Arixenia,* com 2 especies *A. esau* Jordan, 1909, de Sarawak e *A. jacobsoni* Burr, de Java, ambas apteras, de olhos vestigiais e cérços arqueados e pilosos, porém não corneos como nos demais Dermapteros.

A primeira especie citada foi encontrada no saco peitoral de um morcego e a segunda em guano, numa gruta cheia de morcegos.

A subordem **Hemimerina**, que na chave geral das ordens de insetos (secção 17) está incluida na ordem Dermaptera, é estudada no capitulo seguinte como uma ordem á parte.

A subordem **Forficulina** compreende as familias **Pygidicranidae, Labiduridae, Labiidae** e **Forficulidae**.

1 Metapygidium (11º tergito) e telson presentes, sob a forma de duas pequenas placas atrás do pygidium; pygidium (10º tergito) simples, nunca com processos complicados; aedoegus (penis) duplo .......................... 2

1' Metapygidium (11º tergito) e telson ausentes ou rudimentares; pygidium bem desenvolvido, frequentemente com processos complicados; aedoegus simples ............. 3

2(1) Metapygidium (11º tergito) e telson não reduzidos, quasi tão grandes quanto o pygidium, que é relativamente pequeno; cabeça deprimida, truncada ou concava, porém não emarginada atrás; femures comprimidos e geralmente carinados .................. Fam. **Pygidicranidae** [91] .......... (superfam. *Pygidicranoidea; Pygidicraniales*)

2' Metapygidium e telson muito reduzidos, muito menores que o pygidium que é relativamente muito grande; femures não comprimidos ou carinados ... Fam. **Labiduridae** [92] ............... (superfam. *Labiduroidea; Labidurales*)

3(1') Segundo articulo dos tarsos simples, nem lobulado nem dilatado ............................ Fam. **Labiidae** [93] ...................... (superfam. *Labioidea; Labiales*)

3 Segundo articulo dos tarsos lobulado ou dilatado ......... .................................. Fam. **Forficulidae** [94] ............... (superfam. *Forficuloidea; Forficulales*)

Com especies da região neotropica ha as seguintes subfamilias: **Diplatyinae, Pygidicraninae, Pyragrinae** (da familia **Pygidicranidae**), **Esphalmeninae, Psallidinae, Labidurinae, Parisolabinae, Brachylabinae** (da familia **Labiduridae**), **Pericominae, Strongylopsalidinae, Sparattinae, Spongiphorinae** (da familia **Labiidae**), **Anechurinae, Forficulinae, Neolo-**

---

[91] Gr. *pyge*, a parte posterior do corpo (podex); *dicranos*, biceps forca.
[92] Gr. *labe*, pinça; *oura*, cauda.
[93] Gr. *labe*, presilha, pinça.
[94] Lat. *forficula*, tesoura pequena.

**bophorinae, Ancistrogastrinae e Opisthocosminae (da familia Forficulidae).**

## 132. Bibliografia.

### GERAL

ALMEIDA, J. LINS DE
1936 — Observação sobre Strogylopsalis mathurinii P. Miranda Ribeiro, 1931 (Dermaptera).
O Campo, 7 (83): 57-58.
BORDAS, L.
1895 — Anatomie de l'apareil digestif des Orthoptéres de la familla des Forficulides.
C. R. Acad. Sc. Paris, 121: 655-657.
BURR, M.
1915 — On the male genital armature of the Dermaptera.
Lond. Jour. R. Micr. Soc., 413-447; 521-546, ests. 5-21.
1916 — Id. ibid. 1-18, ests. 1-4.
1916 — The opisthomeres and gonapophyses in the Dermaptera.
Trans. Ent. Soc. Lond.: 157-268.
FULTON, B. B.
1924 — Some habits of earwigs.
Ann. Ent. Soc. Amer. 17: 357-367, 1 fig.
HANSEN, H. J.
1933 — External organs in Dermaptera especially Forficulidae.
Ent. Medd., 18: 349-358.
HEYMONS, R.
1895 — Die Embryonalentwicklung von Dermapteren und Orthopteren.
Jena, 136 p.
KERVILLE, H. GADEAU DE
1903 — L'accouplement des Forficulidés.
Bull. Soc. Ent. Fr.
1931 — Sur les oeufs et l'instinct maternel du Pseudochelidura sinuata Germ. (Dermaptera).
Bull. Soc. Ent. Fr. 8: 119-120.
KUHL, W.
1928 — Die Variabilität der abdominalen Körperänhänge von Forficula auricularia, unter Berucksichtigung ihrer normalen und abnormalen Entwicklung nebst einem Anhang über die Geschlechtsbiologie.
Zeits. Morphol. Oekol. Tiere, 12: 300-532, 69 figs.
MORGAN, W. D.
1924 — Notes on the function of the forceps of earwigs.
Proc. Ind. Acad. Sc. (1923) 33: 303-306, 7 figs.
1925 — Id .ibid (1924) 34: 347-348.
NEL, R. I.
1929 — Studies on the development of the genitalia and the genital ducts in insects. I — Female of Orthoptera and Dermaptera.
Quart. Jour. Mich. Sci., 73 (n. ser.): 25-85, 4 ests., 5 figs.

### SISTEMATICA

BORMANS, A. DE
1893 — Forficulidae, in Biol. Centr. Amer. Orthoptera I: 1-12, 2 ests.

BORMANS, A. DE & KRAUSS, H.
1900 — Forficulidae.
Das Tierreich, 11.

BURR, M.
1911 — Dermaptera.
Gen. Insect. fasc. 122, 112 p., 9 ests.
1913 — On Arixenina Burr, a suborder of Dermaptera.
Trans. 2nd Ent. Congr. Oxford, 2: 398-421.

DOHRN, H.
1863-65 — Versuch einer Monographie der Dermapteren.
Stett. Ent. Zeit. 24 (1863): 25-66; 309-322; 25 (1864): 285-296; 417-429; 26 (1865): 68-99.

HEBARD, M.
1917 — A contribution to the knowledge of the Dermaptera of Panama.
Trans. Amer. Ent. Soc. 43: 301-334, 1 fig.
1920 — American Dermaptera of the Museum National d'Histoire Naturelle, Paris, France.
Proc. Acad. Nac. Sci. Philadelphia (1920), 73: 337-356, 1 est.

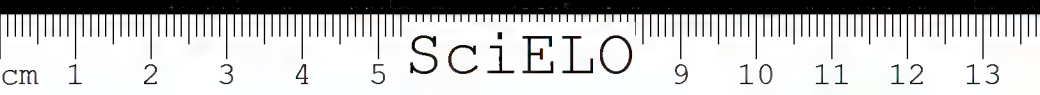
KIRBY, W. F.
1904 — A synonymic catalogue of Orthoptera, I: 1-58.

MENOZZI, C.
1927 — Dermatteri dei Deutsches Entomologisches Museum de Dahlem-Berlin.
Ent. Mitt., 16: 234-240, 10 figs.
1932 — Contributo alla conoscenza dei Dermatteri del Brasile.
Rev. Ent. 2: 150-168, 13 figs.

MOREIRA, C.
1930 — Forficulideos do Brasil.
Inst. Biol. Def. Agr. Bol. 7, 34 p., 8 figs.
1931 — Ueber einige Dermaptera von Südamerika aus der Sammlung des Deutschen Entomologischen Instituts Dahlem.
Konowia, 10: 167-170, 2 figs.
1931 — Contribuição para o conhecimento dos insetos Dermapteros do Brasil.
Rev. Ent. 1: 257-265, 6 figs.
1932 — Dermapteros da coleção do Museu Paulista.
Rev. Ent. 2: 277-289, 19 figs.

REHN, J. A. G.
1916 — The Stanford Expedition to Brazil, 1911, J. C. Branner, Director. Dermaptera and Orthoptera.
Trans. Amer. Ent. Soc. 42: 215-308, ests. 14 e 15.
1933 — Wissenschaftliche Ergebnisse der schwedischen entomologischen Reisen der Hern Dr. A. Roman in Amazonas 1914-1915 und 1923-1924. Blattidae.
Ark. Zool. 24A, numero 11, 73 p., 3 ests.
Ver outros trabalhos deste autor na bibliografia de Orthoptera (secção nº 68).

RIBEIRO, P. MIRANDA
1931 — Os Dermapteros do Museu Nacional.
Bol. Mus. Nac. 7: 289-294, 2 figs.
1937 — Idem, II; ibid. 12: 73-76.

ZACHER, F.
1915 — Bemerkungen zur System der Dermapteren.
Zool. Anz. 45: 523-528.

# CAPITULO XIII

## Ordem DIPLOGLOSSATA

133. **Caracteres**, etc. — Insetos pequenos, achatados, apteros, com aspecto de pequenas baratas. Cabeça horizontal, livre, sem olhos. Antenas curtas. Aparelho bucal mandibulado, hipognato; hipofaringe consideravelmente desenvolvido, daí o terem considerado como um 2º labium e o nome que foi aplicado a esta ordem. Protorax livre, relativamente grande; pernas semelhantes entre si; tarsos trimeros. Abdomen provido de cércos longos, flexiveis e unisegmentados.

A ordem, ainda por alguns autores considerada como uma subordem de Dermaptera (**Hemimerina**), compreende a familia **Hemimeridae**, com o unico genero *Hemimerus*, representado por 3 ou 4 especies da Africa equatorial que vivem como ectoparasitos em ratos do genero *Cricetomys*. Segundo alguns autores estes insetos aproveitam-se dos ratos mais como um meio de transporte, não se alimentando de qualquer substancia tirada do hospedador; para outros, porém, êles se nutrem de produtos epidermicos, vivendo, pois, como as especies do genero *Amblyopinus* (Coleoptera-Staphylinidae), ectoparasitas dos roedores e Didelfideos, com as quais, aliás, muito se parecem, talvez por um fenomeno de convergencia.

Os Hemimerideos são viviparos, realizando-se a maior parte do desenvolvimento post-embrionario dentro dos orgãos genitais maternos.

Fig. 96 — *Hemimerus talpoides* Walker, 1877, × 4 (De Hansen, 1894, est. 2, figura 1).

Na parede desses orgãos forma-se uma placenta, que fica em relação com um diverticulo da cavidade cefalica do embrião ou feto.

## 134. Bibliografia.


HANSEN

1894 — On the structure and habits of Hemimerus talpoides.
Ent. Tidskr. 15: 65-93, ests. 2 e 3.

HEYMONS

1909 — Eine Plazenta bei einem Insekt (Hemimerus).
Verh. D. Zool. Ges. Leipzig: 97-107.

1912 — Ueber den Genitalapparat und die Entwicklung von Hemimerus talpoides Walk.
Zool. Jahrb. Suppl. 15, 2: 141-184, 5 ests.

JORDAN

1909 — Notes on the anatomy of Hemimerus talpoides.
Nov. Zool. 16: 327-330, est. 18.

KRAUSS, H. & BORMANS, A. DE

1900 — V. Bibliogr. Dermaptera (secção nº 132).

# CAPITULO XIV

## Ordem BLATTARIAE

135. **Caracteres.** — Não ha quem não conheça os representantes desta ordem, vulgarmente chamados "baratas". São insetos ortopteroides, de corpo ovalar e deprimido, ás vezes, porém, fortemente convexo no dorso. A cabeça, que se pode mover facilmente por estar presa a um pescoço membranoso e extensivel, na maioria das especies fica coberta pelo pronotum e é tão inflectida que se dispõe, obliqua ou horizontalmente, com a fronte voltada para baixo e as peças bucais dirigidas para traz, quasi tocando o prosternum.

O tamanho das baratas adultas varia de alguns milimetros (*Attaphila*) a quasi um decimetro (*Megaloblatta*). Em geral elas são de côr parda ou negra, com ou sem maculas coloridas. Muitas especies, porém, são de côr alaranjada, amarelada ou mesmo esverdeada (*Panchlora*). Desenvolvem-se por paurometabolia.

136. **Anatomia externa.** — *Cabeça* curta, subtriangular. Olhos geralmente grandes, reniformes ou emarginados no ponto de inserção da antena. Ocelos, em quasi todas as especies, representados por duas pequenas manchas ou placas (*manchas oceliformes* ou *fenestrae*), de côr amarelada, situadas perto da base das antenas; nos machos de algumas especies de outras regiões ha ocelos normalmente desenvolvidos. Antenas, na maioria das especies, setaceas, inseridas entre os olhos, de comprimento que varia da metade ao dobro do com-

primento do corpo, quasi sempre com uma centena de segmentos cilindricos ou moniformes. Aparelho bucal mandibulado, semelhante ao dos demais insetos ortopteroides, com mandibulas curtas e robustas, palpos maxilares, labiais e hipofaringe bem desenvolvidos (v. fig. 97).

*Torax* representado principalmente pelo pronotum, eliptico ou sub-orbicular, de angulos posteriores arredondados, excéto em formas imaturas e algumas especies apteras, que os apresentam rétos ou agudos e prolongados para traz. Quasi sempre o pronotum encobre a cabeça em repouso como um escudo chato ou convexo. Nas especies dos generos *Monachoda*, *Monastria* e *Petasodes* êle se apresenta com o bordo anterior mais ou menos fortemente reflectido. Mesonotum e metanotum moderadamente desenvolvidos.

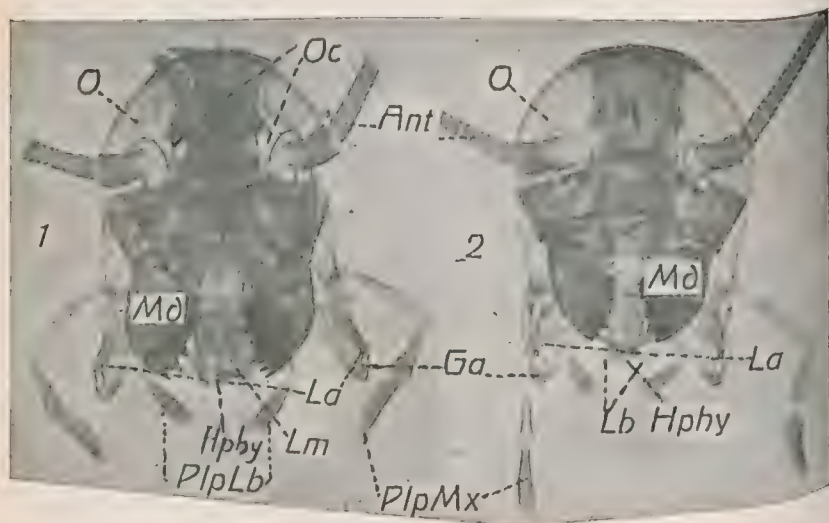



Fig. 97 — Cabeças de *Periplaneta americana* (1) e de *P. australasiae* (2); *Ga*, galea, *Hphy*, hipofaringe, *la*, lacinia (em *P. americana* ponteaguda, em *P. australasiae* truncada no apice), *Lb*, labium (só aparecem as paraglossas), *Lm*, labrum (de bordo reintrante no meio), *Md*, mandibula (com dentes mais agudos em *P. americana*), *O*, olho, *Oc*, *fenestrae*, *PlpMx*, palpo maxilar, *PlpLb*, palpo labial (× 56).

Esternitos toraxicos rudimentares, semi-membranosos, em grande parte protegidos pelos quadris, que são grandes,

achatados e livres. Pernas de tipo cursorial, permitindo que estes insetos se movam rapidamente; daí o nome **Cursoria** aplicado a este grupo de ortopteroides pelos antigos autores. Femures e tibias mais ou menos espinhosos. Tarsos pentameros, sendo os 4 primeiros articulos comprimidos; ha especies tetrameras e outras heteromeras. No genero australiano *Geoscapheus* as pernas anteriores são nitidamente fossoriais, lembrando o aspecto das pernas de *Gryllotalpa*. O 5° articulo (*pretarso*) apresenta 2 garras moveis e entre elas um arolium circular ou ovalar. Muitas especies, porém, ou não possuem empodium ou o apresentam quasi imperceptivel. Tegminas de forma e consistencia variaveis; muito grandes em algumas especies, em outras se apresentam reduzidas, esquamiformes ou não existem. O mesmo se verifica com relação ás asas, que, sendo bem desenvolvidas, apresentam a area ou campo anal lobiforme, tão ou mais extenso que o resto da asa. Tegminas e asas, nos dois sexos de uma mesma especie, podem apresentar-se diferentes. Em repouso as asas ficam dobradas como nos Ortopteros. Todavia em especies de Ectobiinae (especialmente em *Anaplecta*) e de Areolariinae (*Plectoptera*), quando se dobram, dispõem-se sob as tegminas de modo um tanto semelhante ao que se observa nos Dermapteros, isso porque a zona apical da area é mais ou menos alongada e separada da zona mediana por uma prega, permitindo o dobramento daquela parte sobre esta.

*Abdomen* geralmente alargado no meio e deprimido, com 10 segmentos, variando, porém, este numero segundo a especie, sexo e conforme se examina o abdomen pela face dorsal ou ventral. O 1° urotergito, em relação com o metanotum, é mais curto que os demais tergitos. O 8° e o 9° são extremamente curtos e ficam escondidos sob o 7°. O 10°, sempre bem desenvolvido, é a chamada *placa* ou *lamina supra-anal* (*lamina supra-analis*), cuja conformação tem grande importancia na classificação destes insetos. Ha 9 esternitos visiveis nos machos e apenas 7 nas femeas. Nestas o 7° ou ultimo esternito (*lamina subgenitalis*) pode apresentar-se fendido ou bivalvular; o 8° e 9° esternitos ficam retraídos ou telescopados para dentro do 7°, formando, respetivamente, o assoalho e o této da *bolsa, cripta* ou *cavidade genital,* tambem chamada

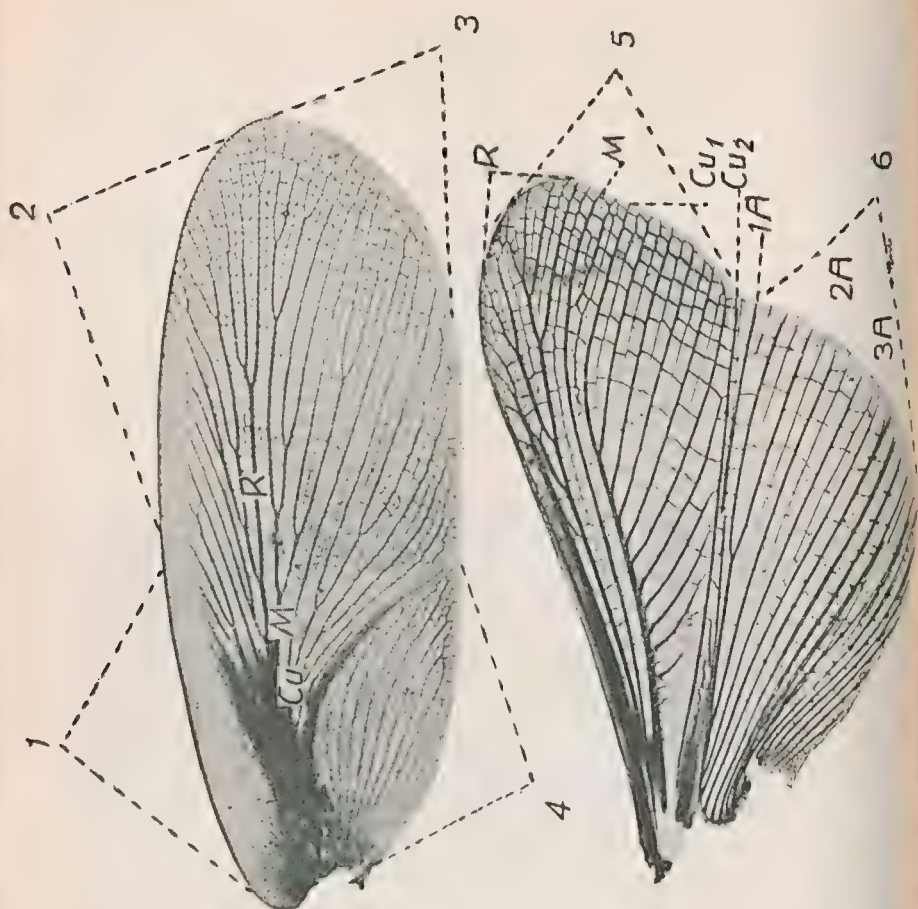



Fig. 98 — Asas de *Blaberus* sp. *1*, campo marginal; *2*, campo escapular; *3*, campodiscoidal; *4*, campo anal; *5*, campo anterior (campo marginal + campo discoidal); *6*, campo posterior; $Cu_1$, cubital (ulnaris posterior); $Cu_2$, Vena dividens ou sutura analis; *M*, medial (ulnaris anterior, na asa posterior: spuria); *R*, radio (radialis).

*cavidade anal,* que funciona como camara copuladora e incubadora. Em ambos os sexos ha, inseridos no 10° tergito, cércos multisegmentados, mais ou menos visiveis e de forma

Fig. 99 — Escleritos terminais do abdomen em *Periplaneta americana* ♂ (*1*) e em *Periplaneta australasiae* ♀ (*2*) (em ambas as preparações os tergitos foram afastados dos esternitos, de modo a ficarem expostos os escleritos que se acham internamente, especialmente os que constituem a genitalia do macho e o ovipositor da femea); *Cer,* cércos; *Ovp,* valvas ou valvulas do ovipositor, expostas na cavidade ou cripta genital; *Pen,* lóbos falicos que rodeiam o gonopóro; *Sty,* styli; *7st., 9st, 10t,* 7° esternito, 9° esternito e 10 tergito (× 4,2).

variavel, que funcionam como orgãos olfativos. Os machos, além dos cércos, possuem um par de gonapodos inarticulados (*styli*), inseridos no 9° esternito ou placa sub-genital, e um complicado aparelho copulador. Em geral êles são menores que as respetivas femeas, e, quando os sexos diferem pelo aspecto das asas, é sempre o macho que as possue mais desenvolvidas. Em algumas baratas, sendo o macho alado e a femea aptera, os dois sexos são tão diferentes que podem ser tomados por especies diversas.

137. **Anatomia interna.** — Tubo digestivo longo e sinuoso; papo amplo; proventriculo, em geral pequeno, obconico, com a intima elevada em 6 dobras fortemente esclerosadas,

formando dentes robustos, que se encontram no meio do lumen. Glandulas salivares acinosas, bem desenvolvidas e providas de amplos receptaculos. Geralmente 8 cégos gastricos; em algumas especies, porém, 9 a 10; aliás este ultimo numero nem sempre é constante, pois, como verificou BORDAS em *Epilampra gracilis*, que normalmente apresenta 10 cégos gastricos, ha exemplares que têm 8 ou 9 diverticulos quilificos. Tubos de Malpighi (60 a 70) distribuidos em 6 grupos.

Sistema traqueal em relação com o exterior mediante 2 pares de espiraculos toraxicos e 6 abdominais.

O cheiro caracteristico das baratas emana da secreção de glandulas repugnatorias cutaneas, em geral mais desenvolvidas nos machos que nas femeas, situadas entre o 5º e o 6º tergitos abdominais.

Testiculos formados por 30 a 40 foliculos curtos em relação com longos vasos deferentes, que desembocam em grandes vesiculas seminais situadas na extremidade interna ou proximal do canal ejaculator. No inseto adulto, cujos testiculos, via de regra, já perderam a atividade, as vesiculas seminais são bem desenvolvidas, ficando, porém, escondidas por uma massa volumosa de glandulas acessorias, tubulosas ("the mushroom-shaped gland" de HUXLEY), cujos tubulos se acham em relação com as vesiculas seminais e com o canal ejaculador. Ha ainda, por baixo deste canal, uma glandula compacta, relativamente grande, que se abre no paramero esquerdo do penis ("conglobate gland" de MIALL e DENNY).

Ovarios geralmente constituidos por 8 ovariolos, em relação com largos oviductos reunidos numa vagina curta, que se abre na cripta ou bolsa genital, num póro situado no 8º esternito. A espermatéca é constituida por 2 vesiculas ou pares de vesiculas que se abrem no této da bolsa genital (9º esternito). Ha, finalmente, um par de glandulas coletericas, em relação com a vagina, que secretam o envoltorio ou capsula da ootéca.

138. **Reprodução. Postura.** — A copula nas baratas realisa-se ficando os 2 sexos com o corpo em oposição. Normalmente a reprodução é sexuada. Ha, porém, especies, como *Pycnoscelus surinamensis*, que talvez se reproduzam normal-

mente por partenogenese, tal o numero consideravel de femeas que se encontra, comparado com o de machos.

Fig. 100 — Asas anterior e posterior de *Anaplecta* sp. (*1*) e de *Hypercompsa fieberi* (2) (× 6).

As baratas, em sua maioria, diferem consideravelmente dos demais insetos relativamente ás posturas. Nelas os ovos são ao mesmo tempo depostos e arrumados na cripta genital, dentro de uma capsula de conformação peculiar, chamada *ootéca*, um tanto variavel nas diferentes especies. Os ovos se alojam em celulas ou compartimentos como numa cartucheira, formando duas series regulares separadas por um septo membranoso. O numero de ovos varia com as especies, mesmo sendo muito proximas, como por exemplo, *Periplaneta americana* e *P. australasiae,* que produzem ootécas bem diferentes, tendo as da primeira 16 ovos e as da segunda 26. Ás vezes ocorrem variações numericas na mesma especie; assim a *Blatella germanica* põe ootécas com 19 a 24 ovos. Geralmente a barata, antes de depôr a ootéca numa superficie qualquer, carrega-a durante horas, ou mesmo dias, conforme a especie, presa parcialmente ao abdomen. A *Blatella germanica,* por exemplo, só a desprende quando está quasi terminado o desenvolvimento embrionario. Exposta, assim, sob as tegminas,

Fig. 101 — *1, Blaberus giganteus* (L., 1758); *2, Rhabdoblatta yersiniana* (Sauss., 1864); *3, Phoraspis picta* (Drury, 1782); *4, Phoraspis convexa* (Thunb., 1826); 5 (á esquerda), *Pycnoscelus surinamensis* (L., 1758), (em baixo) *Petasodes dominicana* (Burm., 1838); *6, Brachychola tuberculata* (Dalm., 1823); *7, Parahormetica monticollis* (Burm., 1838); *8, Monastria* (?) *biguttata* (Thunb., 1826) ♀; *9, Monastria biguttata* ♂.

a ootéca é á principio esbranquiçada, porém depois, á proporção que fica mais saliente, adquire a côr testacea e finalmente parda escura. A consistencia da capsula tambem se modifica com o tempo; de inicio mole, torna-se por fim quasi coriacea. Dizem os autores que uma femea pode produzir tantas ootécas quantas vezes fôr fecundada. Na Europa a *Blatella germanica*, segundo WILLE (1920), põe, durante toda a vida, 4 ootécas e a *Blatta orientalis*, em 3 mezes de existencia, segundo informa SILVESTRI, põe, em media, cerca de 45 ootécas. Em Formosa a *Periplaneta americana* põe, em media, 51 ootécas, numa vida de 13 a 25 mezes (TAKAHASHI, 1934).

Em geral as baratas soltam as ootécas sem o menor cuidado. Algumas especies domesticas entretanto, especialmente a *Periplaneta americana*, a *P. australasiae* e a *Blatta orientalis*, não somente escolhem reintrancias bem escondidas nos muros e moveis das habitações e aí deixam as ootécas, como tambem as cobrem com particulas de substancias que encontram nesses esconderijos, tais como terra, papel, etc., que colam a ootéca, provavelmente com saliva.

Geralmente as formas jovens saem da ootéca sem o auxilio da barata mãe. Ás vezes, porém, esta facilita a emergencia das baratinhas abrindo, com as mandibulas, uma fenda de uma extremidade a outra da ootéca. E' o que se observa frequentemente com as especies de *Periplaneta* e com a *Blatella germanica*. Relativamente a esta ultima especie deve ser referida a seguinte observação de HUMMEL, feita em 1821 e citada por BOUVIER (Les communisme chez les insectes, 1924). Aquele pesquizador poz uma femea de *Blatella*, portadora de uma ootéca, em presença de uma ootéca recentemente expelida por outra *Blatella*. Depois de ter virado esta ootéca de um para outro lado, tocando-a repetidamente com as antenas, a citada femea, prendendo-a entre as pernas anteriores, abriu-a longitudinalmente com as mandibulas e, em seguida, não só facilitou a saída das baratinhas como as auxiliou a se libertarem uma das outras, batendo-lhes delicadamente o corpo com as antenas e com os palpos.

O episodio de uma barata, portadora de uma ootéca, ajudar o nascimento da prole de outra femea, com o ser interessante sob o ponto de vista puramente etologico, não será tam-

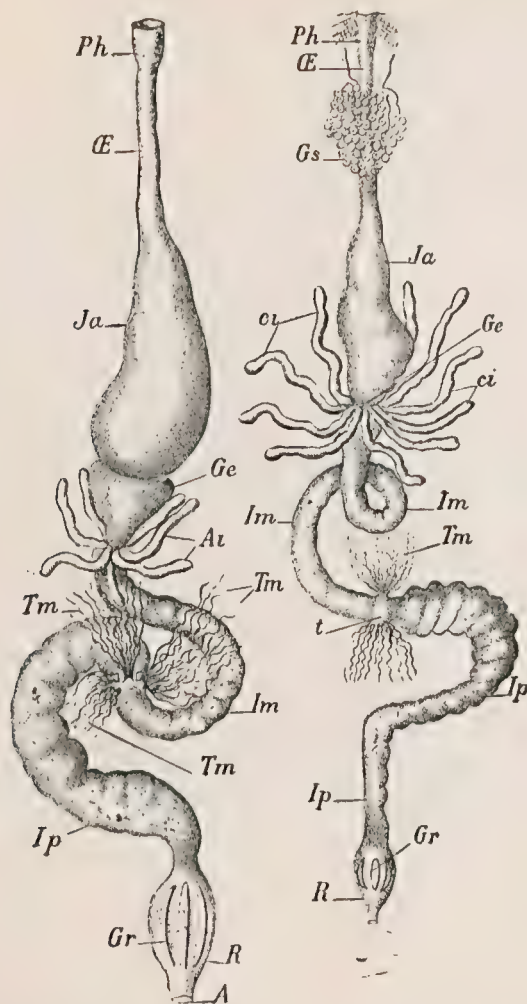



Fig. 102 — A' esquerda, tubo digestivo de *Periplaneta americana;* á direita, idem, de *Blaberus atropos* (Stoll, 1812); *Ai*, cégos gastricos; *ci*, cégos gastricos; *Ge*, moela ou proventriculo; *Gr*, espessamentos longitudinais do reto; *Gs*, glandulas salivares; *Im*, intestino medio (mesenteron); *Ip*, intestino posterior (proctodaeum); *Ja*, ingluvia (papo); *Oe*, esofago; *Ph*, faringe; *R*, reto; *Tm*, tubos de Malpighi (na figura da esquerda eles são dispostos em varios tufos, na da direita se dispõem em 3 tufos equidistantes) (De Bordas, 1898).

bem, como sugere SCOTT, uma demonstração do que WHEELER (*in* The social insects) classifica de "vague approach (das baratas) to the social habits of the termites"?

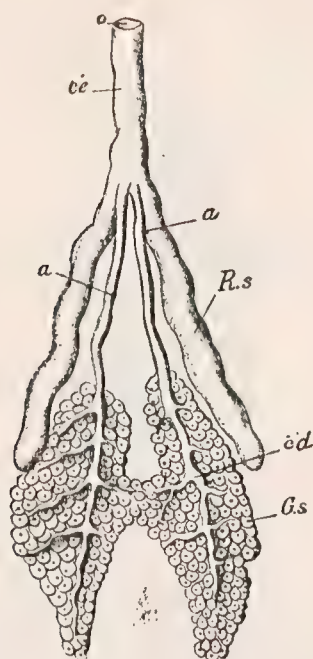



Fig. 103 — Glandulas salivares de *Periplaneta americana*: *a*, canais eferentes; *cd*, idem; *ce*, canal excretor comum; *Gs*, corpo glandular, formado pela aglomeração de varios cachos; *Rs*, reservatorios salivares (De Bordas, 1898).

Não obstante observar-se, na maioria das especies, a formação de uma ootéca, ha muitas especies, especialmente da região neotropica, que são ovoviviparas. Em tais especies ou a ootéca não se forma, como ocorre em Epilamprinae e Panchlorinae, ou se constitue, porém de modo imperfeito, como se verifica em *Blaberus*. Nessas especies as formas jovens emergem, pois, diretamente da cripta genital, consideravel-

mente ampliada, na qual se processa todo o desenvolvimento embrionario.

Fig. 104 — *Blatella germanica* (De Sambon, *Jl. Trop. Med. & Hyg.* 28, 1, 1925, desenho de Terzi), × 4.

139. **Desenvolvimento post-embrionario. Ciclo evolutivo.** — Faz-se por paurometabolia, isto é, exclusivamente mediante simples transformações. Excetuando algumas especies, cujos jovens diferem consideravelmente dos adultos, as baratas, nos varios estadios do seu desenvolvimento, cada vez mais se parecem com as imagens. A principio apteras, apresentam-se, nas ultimas fases do desenvolvimento, chamadas *ninfas*, com técas alares cada vez mais conspicuas. Em outros países o desenvolvimento post-embrionario das baratas mais comuns se processa mediante 6 ou 7 ecdises. A duração do ciclo evolutivo depende naturalmente da especie e das influencias eco-

logicas. Em Formosa, o desenvolvimento da *Periplaneta americana*, de ovo a adulto, segundo TAKAHASHI, se processa em 9 a 19 meses. O desenvolvimento da *Blatella germanica* é mais rapido, realisando-se em cerca de 6 meses.

No Brasil quasi nada se sabe relativamente ao ciclo evolutivo das principais especies, mesmo das que foram bem estudadas em outros territorios. A unica observação interessante que conheço é a seguinte, de PESSÔA e CORRÊA, referente á *Leucophaea maderae*:

> "A copula se processa principalmente na estação quente e chuvosa. Frequentemente, nesta epoca, se veem as femeas abrirem as azas, agita-las, arrastando-as pelo chão em vi-

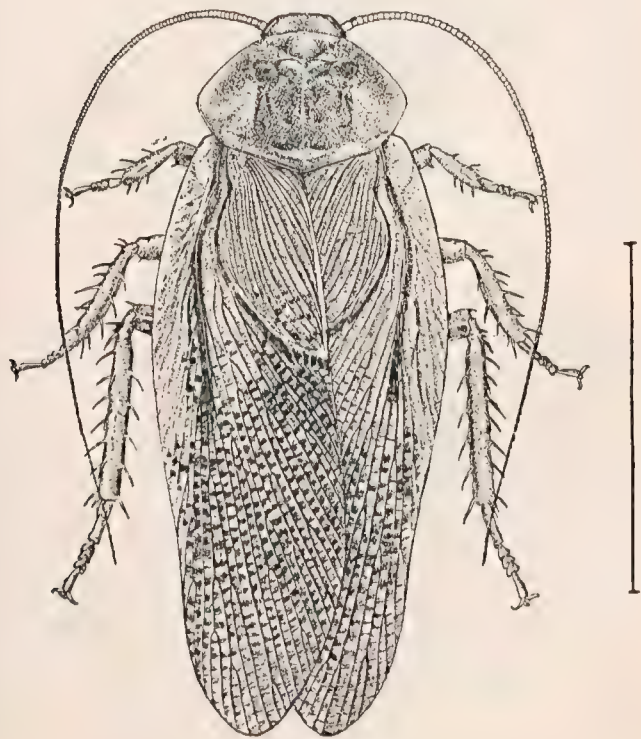



Fig. 105 — *Leucophaea maderae.*

brações continuas, produzindo um leve ruido. O macho, então, se approxima quieto e a uma certa distancia da femea gira o seu corpo em sentido inverso ao daquella, collocando a extremidade posterior do seu abdomen contra a extremidade posterior do abdomen da femea, de modo a ficarem os corpos em sentido inverso.

Observámos, com pequenas variantes, processo semelhante numa barata do campo, *Parahormetica bilobata* Sauss. Uma vez a união do macho e da femea estabelecida, a copula se processa lentamente, durando em media, de 20 a 30 minutos, não ficando os insectos quietos, durante o acto, porem se locomovem vagarosamente, devido ao constante deslocar da femea. Assistimos a uma copula da *Parahormetica* que durou mais de uma hora.

Não temos observação exacta do tempo que medeia entre a copula e a postura da ootheca. Constatámos que, em media, 20 dias após a postura, saem da ootheca as primeiras larvas, em numero de 25. O ootheca não fica appensa ás vias genitaes da femea por muito tempo, como, por exemplo, no caso da *Phyllodromia*, mas antes é collocada no recanto mais escuro da caixa, adherente á sua parede. Não observámos outra postura pela mesma femea sem outra copula, apezar de a termos conservado por espaço de 18 mezes."

..................................................................

"Algumas larvas apresentam a primeira muda, tres mezes após o nascimento, e no maximo quatro mezes as restantes.

Depois se estabelecem mudas em numero de quatro, com intervallos de tres a tres mezes e meio, de modo a obtermos o insecto adulto no fim de 12 a 13 mezes. Outras larvas, porém, apresentam metamorphoses tambem em numero de quatro, com intervallos maiores de 4 a 4 mezes e ½, sendo necessario neste caso 16 a 18 mezes para a transformação de uma larva em imago. Foi este o tempo maximo que observamos para a evolução completa do insecto. Na ultima muda passam-se tambem os phenomenos da nymphose, transformando-se então a nympha aptera em insecto alado. Morphologicamente as nymphas não differem muito das larvas senão, quanto ao tamanho, coloração mais escura, e presença de rudimentos de azas.

Como em outros blattideos as azas apparecem primeiro brancas, e somente mais tarde depois de exposição á luz tomam a sua colaração normal, castanho escura".

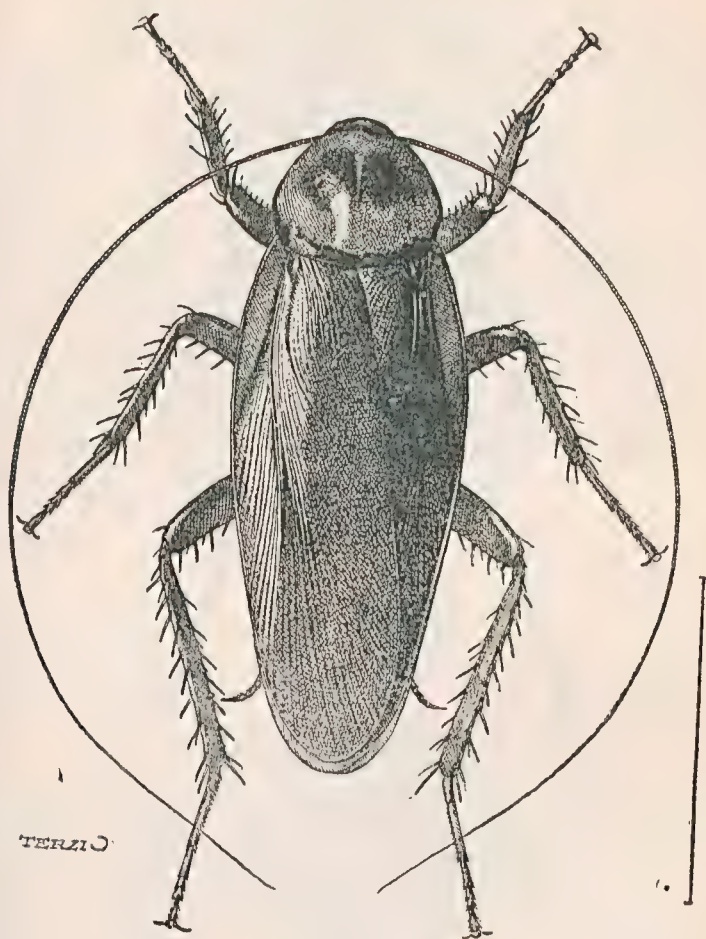



Fig. 106 — *Periplaneta americana* ♀ (De Patton, Insects, etc., 1931).

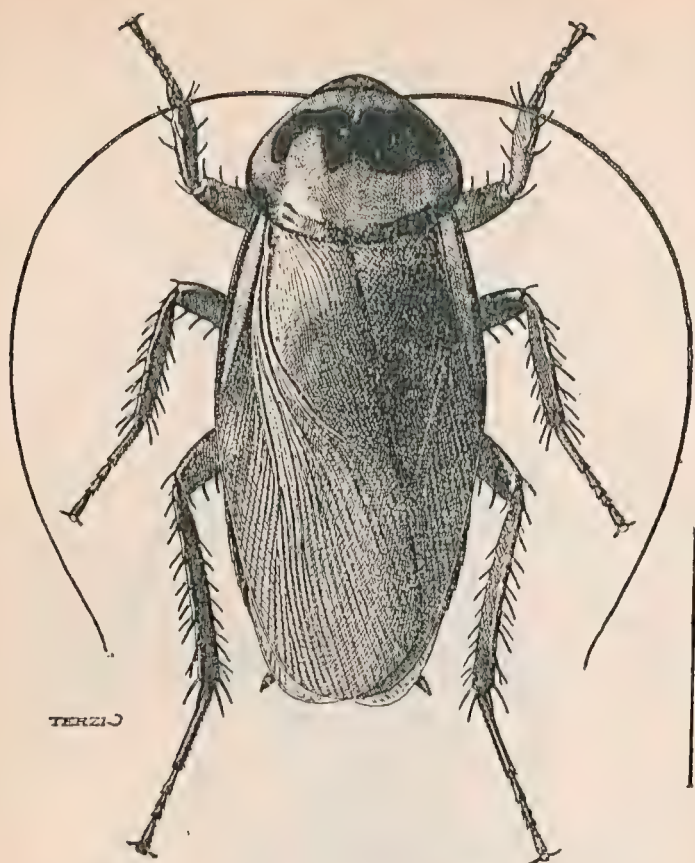



Fig. 107 — *Periplaneta australasiae* ♀ (De Patton, Insects etc., 1931).

140. **Habitos**. — Quasi sempre as formas jovens, ao se libertarem da ootéca ou quando saem da cripta genital, se a femea é vivipara, dispersam-se no meio em que se encontram. Entretanto SHELFORD (apud SCOTT), menciona duas baratas da subfamilia Epilamprinae cujos jovens, após o nascimento, permanecem, numa delas, de Java e Borneo (*Pseudophoraspis nebulosa* (Burm., 1838), sob o corpo materno e noutra, do Ceilão (*Phlebonotus pallens* (Serv., 1831), confortavelmente alojadas numa especie de camara entre o dorso escavado do abdomen da femea e a face inferior das tegminas, que são largas e abauladas (as asas nesta especie são atrofiadas).

Em nosso país as formas jovens de *Leucophaea maderae,* quando nascem, exibem habitos semelhantes, segundo se depreende do seguinte trecho de PESSÔA e CORRÊA:

> "Nos primeiros dias, as larvas livres collocam-se debaixo da femea adulta a qual torna-se esperta e agitada, contrastando com a sua lerdeza natural. E' esta a unica especie em que observamos uma certa protecção do adulto em relação ás larvas; com a *Periplaneta, Parahormetica, Phyllodromia* as larvas, uma vez sahidas dos ovos, ficam perfeitamente independentes."

As baratas, quanto aos habitos, podem ser divididas em silvestres ou do mato e domesticas. As especies silvestres, aliás mui numerosas nas regiões neotropica e etiopica, são frequentemente encontradas no solo, sob pedras, entre folhas secas e sobre as plantas. Eventualmente podem penetrar nas habitações. Pertencem tambem a este grupo algumas especies que têm habitos especiais, como sejam as de habitos aquaticos ou

Fig. 108 — *Blatta orientalis* ♀ (De Sambon, Jl. Trop. Med. & Hyg, 28, 1, 1925)

semi-aquaticos, as que vivem em ninhos de formigas dos generos *Atta* (*Attaphila, Atticola*) e de outros generos (*Myrmecoblatta*), as que habitam ninhos de vespas do genero *Polybia* (*Sphecophila polybiarum* Shelford, 1907), as especies cavernicolas do genero *Nocticola,* da região Indo-Malaia, e finalmente as que vivem em páus podres.

As especies domesticas, que tambem infestam as embarcações, foram por estas levadas a toda a parte e hoje são cosmopolitas. Mais adiante citarei as principais, dando uma chave para a sua determinação.

As baratas, em sua maioria, mostram-se ativas á noite, repousando de dia em esconderijos mais ou menos protegidos da luz solar, frequentemente representados por espaços muito estreitos, nos quais se acomodam quasi sempre gregariamente e onde tambem fazem as posturas. Em geral são omnivoras, alimentando-se de materia organica de qualquer natureza. Ás vezes são tambem predadoras e atacam outros insetos. GULATI (1930), confirmando uma observação de MARLATT, verificou que a *Periplaneta americana* come percevejos de cama. As que habitam os ninhos de formigas do genero *Atta* alimentam-se do fungo cultivado por essas formigas.

Fig. 109 — *Pycnoscelus surinamensis*: á esquerda a ninfa e á direita o inseto adulto aumentado cerca de × 2,5 (De Williams, 1931)

Dentre as que vivem em madeira, incontestavelmente as mais interessantes são as que se alimentam exclusivamente

de celulose — *Panesthia javanica* Serv., 1831 (subfam. Panesthiinae) e *Cryptocercus punctulatus* Scudder, 1862 (subfam. Cryptocercinae), esta dos E. Unidos — não somente por apresentarem um esboço de vida social, como porque o alimento é digerido á custa de microorganismos simbioticos, representados por bacterias na primeira especie e por protozoarios na segunda.

x 2 x 4,8

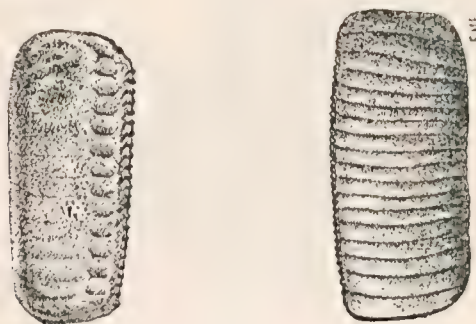



Fig. 110 — Ootécas de *Periplaneta australasiae* (C. Lacerda del.), (a da esquerda) e de *Blatella germanica* (segundo Patton, Insects, 1931, etc.)

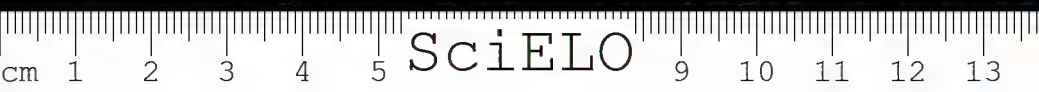
Recentemente Cleveland e seus collaboradores Hall, Sanders e Collier, após cinco anos de estudos, conseguiram estender ao *Cryptocercus punctulatus* a condição simbiotica que aquele autor já havia observado nos cupins inferiores. De fato, Cleveland, submetendo ao oxigeneo sob pressão termitas da familia Kalotermitidae e alguns Rhinotermitidae (*Reticulitermes*), que possuem uma bizarra fauna de Flagelados altamente complexos, poude verificar a ação letal do gaz exclusivamente sobre os Flagelados. A possibilidade da obtenção de cupins desfaunados sem violencia, permitiu a verificação de que tais animais são absolutamente incapazes de operar na digestão da celulose, capacidade privativa dos habitantes do seu tubo intestinal. Cleveland fez-nos assim conhecer um dos mais perfeitos tipos de simbiose que ocorre na natureza. Identicas experiencias realisadas com a barata xilofaga *Cryptocercus punctulatus* vieram provar que ela tambem pos-

sue no proctodaeum uma fauna de Flagelados estreitamente relacionada com a dos cupins, Flagelados esses igualmente responsaveis pela digestão da celulose.

No seu mais recente trabalho, começa o notavel protozoologista da Harvard pelo estudo da anatomia externa do hospedeiro. Passa em seguida ao estudo da ecdise e suas consequencias sobre o estado simbiotico. Neste capitulo um fato extremamente interessante deve ser salientado. Enquanto que os cupins, pouco antes de sofrerem a ecdise, expulsam seus Flagelados, o *Cryptocercus* os retem durante esta fase, sob a forma cistica. Foi deste modo possivel a descoberta dos cistos de *Trichonympha*, genero de Flagelados Hipermastigotos, habitantes exclusivos dos cupins, cujos cistos eram até então desconhecidos.

Silenciando sobre a parte puramente protozoologica, verdadeiramente notavel na opinião dos criticos, trouxeram os autores deste trabalho tambem a prova bioquimica da condição simbiotica. Consistiu essa prova no isolamento de um fermento capaz de desdobrar a celulose, de uma celulase, que experiencias bem orientadas provaram ser elaborada pelos Flagelados.

Outro ponto da maior importancia no trabalho de Cleveland é o das relações filogeneticas entre baratas e cupins. E' facil compreender a importancia da descoberta de uma barata aptera, primitiva na sua morfologia e apresentando uma condição de vida que até então era apanagio dos cupins. Tão estreitas são as relações entre *Cryptocercus* e Kalotermitidae, que foi possivel obter uma infecção cruzada entre os Flagelados de *Cryptocercus* e os de *Zootermopsis angusticollis*, apezar da rigorosa especificidade parasitaria destes protozoarios.

Tais verificações vieram consolidar a opinião anteriormente expressa por varios autores de que os cupins não passam de baratas socializadas. Quando tratar desses insetos, terei o ensejo de referir as ideias de Crampton relativas ao assunto, citando, principalmente, um dado paleontologico, recentemente descoberto e publicado por Tillyard, segundo o

qual parece que os insetos da ordem Isoptera (cupins) derivaram diretamente da ordem das baratas.

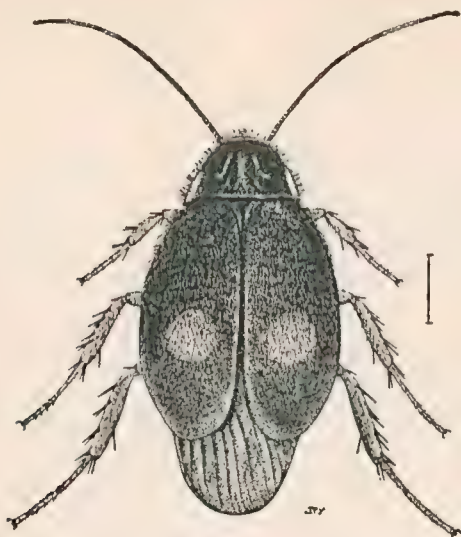



Fig. 111 — *Euthyrrapha pacifica* (De Williams, 1931)

141. **Importancia domestica e agricola.** — Nas habitações pouco asseiadas ha baratas por toda a parte, abundando porém na cozinha ou onde ha generos alimenticios ou restos de comida. Não tanto pelo que comem, mas pelo cheiro nauseabundo que deixam, impregnado nos alimentos e utensilios que sujam, tornam-se verdadeiras pragas domesticas. Ás vezes, porém, causam estragos consideraveis roendo capas de livros e outros objetos de valor. Contra as especies domesticas os melhores inseticidas são a massa fosforica, o borax misturado com a farinha de trigo e fluoreto de sodio, além de produtos comerciais mais ou menos conhecidos. O expurgo (pelo gaz cianidrico, pelo gaz sulfuroso ou pelo gaz Clayton) é indicado nos casos de grande infestação (baratas em armazens, em porões de navios, etc.).

Sob o ponto de vista agricola a importancia das baratas é relativamente insignificante. Em outros países têm sido assinalados estragos nas plantas produzidos pelas baratas. *Py-*

*cnosceclus surinamensis* é talvez a barata mais citada como causadora de tais estragos. Por ter habitos fossoriais róe raizes de plantas de jardim, tuberculos de batatinha, raizes de fumo, de cana de açucar, etc. Em São Paulo, segundo PINTO DA FONSECA, a *Hormetica laevigata* arranha a casca das bananas depreciando-as.

142. **Importancia medica**. — Ás vezes a *Periplaneta americana*, vindo ao rosto de uma pessoa adormecida para comer algum detrito alimentar deixado nos labios, róe a mucosa labial produzindo erosões mais ou menos extensas. Da irritação da mucosa, resulta uma erupção vesiculosa (*herpes blattae*).

Vivendo as baratas em contacto com os nossos alimentos é de acreditar que desempenhem papel saliente na transmissão de doenças causadas por bacterias e protozoarios, realizando-se a contaminação dos alimentos, ou pelo contacto das peças bucais ou de outras partes do corpo, ou pelas fezes de baratas portadoras de tais germens patogenicos. Ha sobre o assunto trabalhos de varios pesquizadores que mostram a possibilidade das baratas, que ingerirem escarros com o bacilo da tuberculose, contaminarem os alimentos (v. trabalhos recentes de AKKERMAN (1933) e de JETTMAR (1935). Todavia, como pondera PATTON:

> "não ha até agora prova alguma de que, em condições naturais, a barata se infecte e contamine o alimento humano, e enquanto não se isolar organismos patogenicos das fezes de baratas vivendo em condições naturais, nos domicilios, restaurantes, padarias, hoteis, cosinhas de hospitais, etc., a barata, como outros insetos domesticos, pode ser considerada apenas *com suspeita*".

Importante é o papel que as baratas desempenham como hospedeiros intermediarios de varios Helmintos, que infestam habitualmente alguns mamiferos e eventualmente o homem.

Assim o Acantocefalo *Moniliformis moniliformis*, parasito de roedores e eventualmente do homem, no estadio larval, foi observado pela primeira vez no Brasil, por SEVERIANO DE MAGALHÃES, em musculos de *Periplaneta americana*.

As baratas tambem são hospedeiras intermediarias de varios Nematodios da superfamilia Oxyuroidea, fam. Thelastomidae. Assim a *Blatella germanica* pode hospedar *Protospirura columbiana, Gongylonema neoplasticum,* que produz um carcinoma no estomago do rato, *Gongylonema pulchrum,* Nematodio do porco e *Gongylonema scutatum,* parasito do gado.

A *Blatta orientalis* pode hospedar não somente *M. moniliformis* e *G. neoplasticum,* como *Spirura gastrophila,* parasito do tubo digestivo do ouriço cacheiro e *S. sanguinolenta* que produz tumores no estomago, esofago e em outras partes do organismo do cão e de outros carnivoros. Finalmente *Pycnoscelus surinamensis* é hospedador intermediario de *Oxyspirura parvorum* e de *O. mansoni.*

Sobre o assunto devem ser consultados os trabalhos de HALL e de CHITWOOD. Neste ultimo são citados, na bibliografia, os principais trabalhos de autores nacionais que se ocuparam do assunto.

Fig. 112 — *Podium flavipenne* ♀, × 2 (De Williams, 1928)

143. **Parasitos. Inimigos naturais.** — Parasitam frequentemente as baratas, além dos helmintos anteriormente referidos, varias especies de protozoarios dos generos *Nyctotherus, Lophomonas, Blastocystis* e *Entamoeba,* que habitam

o tubo digestivo. Não raro, as ootécas de *Blatta orientalis* e de *Periplaneta* são parasitadas por *Evania appendigaster* (L.) (fam. Evaniidae), criando-se, em cada ootéca, um exemplar deste Himenoptero. Segundo observou no Rio de Janeiro o Eng. Agr. CINCINNATO GONÇALVES, o desenvolvimento de *Evania*, de ovo a adulto, em ootéca de *Periplaneta americana*, efetua-se em 34 dias, nos meses de Fevereiro e Março. Das ootécas de *Periplaneta*, no Rio de Janeiro, costumam sair micro-himenopteros da especie *Blattotetrastichus hagenowi* (Ratzburgh, 1852) (= *Tetrastichodes floridanus* Ashmead, 1887) (fam. Eulophidae). Nos Estados Unidos GIRAULT em 1910 descreveu *Tetrastichus periplanetae*, obtido de uma ootéca que deu tambem exemplares daquela especie, e GAHAN, em 1913, descreveu uma outra especie, *Tetrastichus australasiae*, de exemplares criados em ootécas de *Periplaneta australasiae* de Sumatra. E' possivel que todos estes Chalcidideos sejam parasitos de *Evania*, sendo, portanto, hiperparasitos e não parasitos primarios de ootécas.

Fig. 113 — *Podium haematogastrum* pondo o ovo numa barata semiparalisada do genero *Epilampra*. A cena passa-se sobre um termiteiro, no qual se vê o orificio do ninho da vespa (× 0,83) (De Williams, 1928

Fig. 114 — *Epilampra* sp. parasitada por *Podium haematogastrum* (EGG, ovo do parasito) × 3,3 (De Williams, 1928)

No Brasil os principais predadores de baratas encontram-se na familia Sphecidae, nos generos *Podium* e *Trigonopsis*, que aprovisionam os ninhos com baratas, geralmente imaturas, da familia Epilampridae, depois de as terem paralisado com uma ferroada. Sobre estes Himenopteros deve consultar-se o interessante trabalho de WILLIAMS (1928).

144. **Classificação**. — Ha cerca de 3.000 especies descritas, das quais quasi um terço pertence á região neotropica. As subfamilias com representantes desta região podem ser reconhecidas pela chave seguinte, organizada segundo SHELFORD e HANDLIRSCH.

1 Femures medios e posteriores, ou pelo menos os posteriores, com muitos espinhos marginais em baixo ........... 2

1' Femures medios e posteriores inermes, apenas com pêlos e cerdas, ou com 1 ou 2 espinhos apicais ou subapicais 7

2(1) 7º urosternito posteriormente fendido, formando um aparelho valvar ............. **Blattinae** (*Periplanetinae*)[95]

2' 7º urosternito arredondado, sem valvas ................ 3

3(2') Especies mirmecofilas, muito pequenas (de 2 a 5 mm. de comprimento), apteras ou subapteras, com os segmentos antenais muito mais longos que largos; pernas robustas e fortemente espinhosas; cércos muito curtos ......... ............................................ **Attaphilinae**

3' Especies com outra combinação de caracteres ......... 4

4(3') 10º urotergito (placa supra-anal), em ambos os sexos, transverso e estreito; tegminas com os ramos de **M** e **Cu** quasi sempre dirigidos para a margem posterior; asas com area triangular, apical, entre **Cu** e **A**; femures posteriores geralmente com espinhos esparsos em baixo ... ........................................... **Ectobiinae**[96]

4' 10º urotergito, em ambos os sexos, mais ou menos saliente, triangular ou emarginado; tegminas com os ramos de **M** e **Cu** dirigidos para a margem apical; asas sem area triangular, apical, entre **Cu** e **A**; femures posteriores fortemente espinhosos em baixo ...................... 5

---

[95] Gr. *periplanes*, vagabundo.
[96] Gr. *ectos*, fóra; *bioein*, viver.

5(4') 10º urotergito saliente ou triangular, com ou sem reintrancia no apice; cércos salientes ...................... 6

5' 10º urotergito, no macho mais ou menos quadrangular, com angulos obtusos, na femea largamente arredondado ou lobado, ás vezes um tanto fendido; tarsos providos de arolium distinto; cércos não mui salientes; pronotum e tegminas não tomentosos ................................ ....................... **Epilamprinae** (*Phoraspidinae*) [97]

6(5) Pronotum e tegminas lisos; asas com a radial emitindo varias nervuras costais paralelas; tarsos sem arolium .... .................. **Pseudomopinae** (*Phyllodromiinae*) [98]

6' Pronotum e tegminas tomentosos; asas com a radial emitindo nervuras costais irregulares; tarsos com arolium .. .................................... **Nyctiborinae** [99]

7(1') Asas com area triangular, apical, entre **Cu** e **A** e com grande area anal; especies pequenas ............... 8

7' Asas sem area triangular, apical, entre **Cu** e **A** ou, no maximo, com indicação de tal area, ou asas reduzidas .. 9

8(7) Asas com os ramos de **M** e **Cu** dirigidos para a margem posterior; area costal curta ....... **Chorisoneurinae** [100]

8' Asas com os ramos de **M** e **Cu** dirigidos para a margem apical; area costal geralmente longa e estreita ......... .................................... **Areolariinae** [101]

9(7') Especies mirmecofilas muito pequenas (de 5 a 7 mm. de comprimento) ...................................... 10

9' Especies não mirmecofilas, maiores ................. 11

10(9) Baratas estreitas, achatadas, aladas: tegminas bem desenvolvidas, com nervação fraca, pubescentes, ramos de **M** e **Cu** paralelos; tibias com cerdas longas; tarsos longos e denteados; cércos longos e articulados .......... .................................. **Nothoblattinae** [102]

---

[97] Gr. *epi*, em cima; *lampros*, claro, brilhante; gr. *pherein*, trazer; *aspis*, escudo.

[98] Gr. *pseudomai*, engano; *ops*, facies. Gr. *phyllon*, folha; *dramo*, eu corro.

[99] Gr. *nyctios*, noturno, á noite; *bora*, alimento.

[100] Gr. *chorizo*, separo; *neuron*, nervo, nervura.

[101] Lat. *areola*, espaço pequeno.

[102] Gr. *nothos*, espurio.

10' Baratas convexas, sem asas; tegminas encurtadas; tibias com cerdas fracas; cércos curtos e largos .......... ........................................ **Atticolinae** [103]

11(9') 7º urosternito da femea dividido em duas valvas ...... 12

11' 7º urosternito da femea não formando um par de valvas 14

12(11) Especies pequenas, de torax pubescente; asas com espessamento notavel (*nodus*) abrangendo a extremidade da subcostal encurtada .............. **Euthyrrhaphinae** [104]

12' Asas sem espessamento nodal na extremidade da subcostal ........................................ 13

13(12') Especies pequenas, delicadas, achatadas; cerdas tibiais fracas; nervuras simples ou pouco ramificadas; cércos longos .................................. **Latindiinae** [105]

13' Especies grandes, com tegminas convexas; cerdas tibiais robustas; nervuras mui ramificadas; cércos muito curtos .................................. **Homoeogamiinae** [106]

14(11') Sem ou com um arolium muito pequeno; 10º urotergito do macho mais ou menos profundamente fendido ...... 15

14' Com arolium ........................................ 16

15(14) Pronotum liso; campo anal da asa grande, dobrando-se em leque .................................. **Blaberinae** [107]

15' Pronotum piloso; campo anal menos desenvolvido, dobrando-se apenas uma ou duas vezes ....... **Corydiinae** [108]

16(14') Urotergitos com angulos laterais salientes; 10º urotergito quasi quadrangular, com ou sem entalhe no bordo posterior .................................. **Panchlorinae** [109]

16' Urotergitos sem angulos laterais salientes; 10º urotergito transverso, com margem posterior recta ou arrendondada ........................................ 17

17(16) Asas mais ou menos ponteagudas ou com area anal mui saliente, não invadidas pelos ramos da cubital .......... .................................. **Oxyhaloinae** [110]

17' Asas com o apice arredondado, sem area apical especializada .................................. **Perisphaerinae** [111]

---

[103] Lat. *colo*, habito.
[104] Gr. *euthus*, reto; *raphe*, sutura.
[105] ?
[106] Gr. *homoios*, semelhante; *gamos*, casamento.
[107] Gr. *blaberos*, pernicioso.
[108] Gr. *corys*, elmo, capacete.
[109] Gr. *pas*, todo; *chloros*, verde.
[110] Gr. *oxys*, agudo; *haloa*, area.
[111] Gr. *peri*, ao redor; *sphaira*, esfera.

A' subfamilia **Ectobiinae** pertencem os generos *Ectobia* e *Anaplecta,* de vasta distribuição geografica, com varias especies na região neotropica.

As subfamilias Attaphilinae e Nothoblattinae compreendem algumas especies mirmecofilas, na primeira, dos generos *Attaphila* e *Phorticolea* e, na segunda, do genero *Nothoblatta.*

A subfamilia **Pseudomopinae** (*Phyllodrominae*) tem, como representante mais conhecido, a cosmopolita *Blatella germanica* (L., 1767).

A' subfamilia **Nyctiborinae** pertencem as grandes baratas do genero *Megaloblatta,* representado no Brasil pela *M. regina* (Saussure, 1870).

A subfamilia **Epilamprinae** compreende um grande numero de especies, dentre as quais merecem uma menção especial as do genero *Phoraspis,* de côres vivas e corpo convexo, que muito se parecem com coleopteros da familia Cassididae. A especie tipo deste genero é *Phoraspis picta* (Drury, 1782), frequentemente encontrada nas coleções, de côr negra e tegminas de côr parda muito escura, com uma faixa humeral vermelha.

Na figura 100 acha-se tambem representada *Phoraspis convexa* (Thunberg, 1826). Uma bela barata desta subfamilia é a *Rhabdoblatta yersiniana* (Saussure, 1864) (v. mesma figura).

A subfamilia **Blattinae,** além de generos peculiares á região neotropica, abrange os dois generos cosmopolitas *Blatta* e *Periplaneta,* com as baratas mais conhecidas em todo o mundo: *Blatta orientalis* L., 1758, *Periplaneta americana* (L., 1758), *P. australasiae* (Fabr., 1775) e *P. brunnea* Burmeister, 1838.

A subfamilia **Panchlorinae** possue tambem algumas especies cosmopolitas assaz conhecidas, como sejam, a barata cascuda, *Leucophaea maderae* (Fabr., 1781) e *Pycnoscelus surinamensis* (L., 1758). E' a esta subfamilia que tambem pertencem as baratas verdes ou esverdeadas do genero *Panchlora* (*P. prasina* Burmeister, 1838 e outras), frequentemente encontradas em nossas matas.

Na subfamilia **Blaberinae** ha a considerar, como generos principais: *Blaberus* com *B. giganteus* (L., 1758) e outras es-

pecies, *Blaptica* com *B. dubia* Serville, 1839, frequentemente encontrada no Rio Grande do Sul, *Monachoda, Monastria, Petasodes,* e outros.

A subfamilia **Atticolinae** é representada por pequenas especies mirmecofilas dos generos *Atticola* e *Myrmecoblatta*.

A' subfamilia **Euthyrrhaphinae** pertencem duas especies cosmopolitas, frequentemente encontradas no Brasil. A primeira *Euthyrrhapha pacifica* (Coquebert, 1804), que lembra um pequeno coleoptero, de côr parda escura com as margens do pronotum e uma macula redonda em cada tegmina de côr alaranjada. A segunda é a *Hypercompsa fieberi* Brunner, 1865, cujas tegminas e asas apresentam um aspecto singular e bem caracteristico, como pode ser apreciado na figura 100,2.

Chave para a determinação das principais baratas domesticas (Calvert):

1 — Barata pequena, comprimento total de 13 a 14 mm.; pronotum com 2 faixas longitudinais pardo-escuras; ultimo esternito abdominal, em ambos os sexos, inteiro ........ .................................. **Blatella germanica**

1' — Baratas de tamanho medio, com mais de 2 cm. de comprimento; pronotum marcado diferentemente; ultimo esternito abdominal do macho inteiro, da femea dividido longitudinalmente ...................................... 2

2(1') — Comprimento de 18 a 25 mm.; côr geral negra ou parda muito escura; pronotum de côr uniforme; tegminas e asas abreviadas, no macho cobrindo quasi metade do abdomen, na femea as tegminas são muito curtas e as asas quasi completamente atrofiadas ...... **Blatta orientalis**

2' — Comprimento de 28 a 35 mm.; côr geral parda avermelhada; pronotum distintamente marginado de amarelo; tegminas e asas bem desenvolvidas em ambos os sexos 3

3(2') — Tegmina com uma faixa amarela submarginal, contrastando com a côr do resto da superficie; area central do pronotum com 2 grandes manchas negras; cércos lanceolados (fig. 99); macho 23,5-25,5 — femea 24,5-29 mm. .... ................................ **Periplaneta australasiae**

3' — Tegminas sem a faixa acima referida; area central do pronotum não denegrida; cércos alongados (fig. 99); macho 30-34 mm. — femea 28-34 ....... **Periplaneta americana**

## 145. Bibliografia.

GERAL

ABBOT, R. L.
1926 — Contributions to the physiology of the digestion in the australasian roach, Periplaneta australasiae Fab.
Jour. Exp. Zool. 44: 219-253, 2 ests.

AKKERMAN, K.
1933 — Researches on the behaviour of some pathogenic organisms in the intestinal canal of Periplaneta americana with reference to the possible epidemiological importance of this insect.
Acta Leidensia 8: 80-120, 2 figs.

BERLAND, L.
1929 — Remarques sur le soin que certaines blattes (Orth.) prennent de leur oothèque.
Bull. Soc. Ent. Fr.: 172-174.

BOLIVAR, J.
1905 — Les blattes myrmecophiles.
Bull. Soc. Ent. Suisse, 11: 134-141.

BUGNION, E.
1920 — Les parties buccales de la blatte et les muscles qui servent à les mouvoir.
Ann. Sci. Nat., Zool. (10) 3 (2-6): 41-108.

CAMPBELL, F. L.
1929 — The detection and estimation of insect chitin and the irrelation of "chitinisation" to hardness and pigmentation of the cuticule of the american cockroach Periplaneta americana L.
Ann. Ent. Soc. Amer. 22: 401-426.

CAUDELL, A. N.
1925 — Pycnoscelus surinamensis Linnaeus (Orthoptera) on its nymph and the damage it does to rose bushes.
Proc. Ent. Soc. Wash. 27: 154-157, 2 figs.

CHITWOOD, B. G.
1933 — A synopsis of the nematodes parasitic in insects of the family Blattidae.
Zeits. Parasitenkunde, 5: 14-50, 59 figs.

CHOPARD, L.
1925 — La distribution géographique des Blattinae Apteres ou Subapteres (Orth. Blattidae).
C. R. Assoc. Fr. Avanc. Sci. Paris, 48 (1924): 975-977.

CLEVELAND, L. R.
1934 — The wood-feeding roach Cryptocercus, its Protozoa, and the symbiosis between Protozoa and roach.
Mem. Amer. Acad. Arts. Sci. 17 (2): XX + 185-342, 60 ests.

CRAMPTON, G. C.
1925 — The external anatomy of the head and abdomen of the roach Periplaneta americana.
Psyche, 32: 195-220, 3 ests.
1927 — The thoraxic sclerites and wing bases of the roach Periplaneta americana and the basal structures of the wings of insects.
Psyche, 34:59-72, 3 ests.

DURHAM, E. H.
1919 — The wax glands of the cockroach (Blatta germanica).
Jour. Morph. 31: 563-574, 2 ests.

EIDMANN, H.
1924 — Untersuchungen über die Morphologie und Physiologie des Kaumagens von Periplaneta crientalis L.
Zeits. wiss. Zool. 122: 281-309, 10 figs.
1925 — Vergl. anat. Studien über die Pharynxmuskulatur der Insekten. I Die Pharynxmuskulatur von Periplaneta orientalis L.
Zool. Anz. 62.

HALL, M. C.
1929 — Arthropods as intermediate hosts of helminths.
Smiths. Misc. Coll. 81 (15): 77 p.

ILLINGWORTH, J. F.
1918 — Notes on the anatomy of cockroaches.
Proc. Haw. Ent. Soc. 3: 374.

KLEIN, H. Z.
1933 — Zur Biologie der amerikanischen Schabe (Periplaneta americana).
Zeits. wiss. Zool. 144: 102-122, 5 figs.

KONCEKS, K.
1924 — Histologie über Rueckendruese unserer einheimischen Blattiden.
Zeits. wiss. Zool. 122: 310-322, 13 figs.

LAING, F.
1930 — The cockroach, its life history and how to deal with it.
British Museum (Nat. Hist.) Econ. Ser. 12, 2ª ediç. 23 p., 1 est., 4 figs.

MAGALHAES, P. S. de
1900 — Notes d'helminthologie brésilienne.
Arch. Parasit.: 34 (2) 69, 25 figs.

MIALL, L. C. & DENNY, A.
1886 — The structure and life history of the cockroach (Periplaneta orientalis); an introduction to the study of insects.
London, 224 p.

MONTE, O.
1933 — Baratas domesticas.
Chac. Quint., 47: 69-73, 3 figs.

NATH, V. D. & MOHAN, P.
1929 — Studies in the origin of yolk. IV. Oogenesis of Periplaneta americana.
Jour. Morph. 48: 253-279, 25 figs.

NIGAM, L. N.
1933 — The life history of the common cockroach (Periplaneta americana Linnaeus).
Ind. Jour. Agric. Sci. 3: 530-543, 4 ests.

PESSOA, S. B. & CORREA, C.
1928 — Notas sobre a biologia de Rhyparobia maderae, Fabr.
Rev. Biol. Hyg. S. Paulo, 1: 83-87, 1 est., 3 figs.

PIZA Jr., S. DE TOLEDO
1929 — Contribuição para o conhecimento da organização dos Blattideos (O tubo digestivo da Leucophaea surinamensis).
Secr. Agr. Ind. Com., S. Paulo, Direct. Publ., 13 p., 11 figs.

PLATEAU, F.
1876 — Notes sur les phénomènes de la digestion chez la blatte américaine.
Bull. Acad. Belg. (2) 41:

RAU, PH.
1924 — The biology of the roach Blatta orientalis L.
Trans. Acad. Sc. Saint Louis, 25: 57-79.

REHN, J. A. G.
1932 — On apterism and subapterism in the Blattinae (Orthoptera, Blattinae).
Ent. News. 43: 201-206.

ROSS, H. H.
1930 — Notes on digestive and reproductive systems of the german cockroach.
Trans. Ill. Acad. Sci. 22: 206-216, 15 figs.

SANFORD, E. W.
1918 — Experiments on the physiology of digestion in Blattidae.
Jour. Exp. Zool. 25: 355-401.

SAUPE, R.
1929 — Zur Kenntnis der Lebenweise der Riesenschabe Blabera fusca Brunner und der Gewaechshausschabe Pycnoscelus surinamensis L.
Zeits. angew. Entomol. 14: 461-500, 15 figs.

SCOTT, H.
1929 — On some cases of maternal care displayed by cockhroaches and their signifance.
Ent. Month. Mag. 65: 218-222.

SHELFORD, R.
1907 — Aquatic cockroaches.
Zoologist, ser. 4, 11: 221-226.

1912 — Notes on the distribution of the Blattidae.
Ent. Rec. 24: 238-240.

1912 — The oothecae of Blattidae.
Ent. Rec., 24: 282-287.

SNIPES, B. T. & TAUBER, O. E.
1937 — Time required for food passage through the alimentary tract of the cockroach, Periplaneta americana Linn.
Ann. Ent. Soc. Amer. 30: 277-284, 1 fig.

TAKAHASHI, R.
1934 — Life hisotry of Blattidae.
Dobotsugaku Zasshi (Zool. Mag.), 36 (425): 215-230.
(Consultado apenas o resumo deste artigo, na Rev. Appl. Ent. (B.), 12: 155.

TODA, T.
1923 — Cholera and the ship cockroach.
Jour. Hyg. 21: 359-361.

WIGGLESWORTH, V. B.
1927 — Digestion in the cockroach. I. The hydrogen ion concentration in the alimentary canal.
Biochem. Jour. 21: 790-796.

1927 — Idem. II. The digestion of carbohydrates.
Biochem. Jour. 21: 797-811.

WILLE, J.
1920 — Biologie und Bekaempfung der deutschen Schabe (Phyllodromia germanica).
Monogr. deuts. Ges. angew. Entom., nº 5.

WILLIAMS, F. X.
1928 — Studies in tropical wasps. Their hosts and associates (with descriptions of new species).
Bull. Exp. Sta. Sug. Plant. Assoc., Ent. Ser. 19, 179 p., 16 figs., 33 ests.

1931 — Handbook of the insects and other invertebrates of Hawaiian sugar cane fields.
Honolulu, 400 p., 190 figs., 61 ests.

YEAGER, J. F.
1931 — Observations on crop and gizzard movements in the cockroach, Periplaneta fuliginosa (Serv.).
Ann. Ent. Soc. Amer. 24: 739-745.

YEAGER, J. P. & HENDRICKSON, G. O.
1934 — Circulation of the blood in wings and wing pads of Periplaneta americana.
Ann. Ent. Soc. Amer. 27: 257-272.

SISTEMATICA

HEBARD, M.
1917 — The Blattidae of North America, North of the Mexican Boundary.
Mem. Amer. Ent. Soc., 2, 290 p., 10 ests.
1921 — South American Blattidae from the Museum National d'Histoire Naturelle, Paris, France.
Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, 74: 193-304, ests. 9-15.
1926 — The Blattidae of French Guiana.
Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, 78: 135-244, ests. 12-17.
1929 — Previously unreported tropical american Blattidae in the British Museum (Orthoptera).
Trans. Amer. Ent. Soc. 55: 345-388, 2 ests.
— Ver outros trabalhos deste autor citados na bibliografia de Orthoptera (secção 68).

KIRBY, W. F.
1904 — A synonymic catalogue of Orthoptera.
1: 61-200.

OLIVEIRA, E. de
1930 — Insectos Permianos do Estado do Paraná.
Ann. Acad. Bras. Sci. 2: 215-218.

REHN, J. A. G.
1927 — The Orthoptera of the West Indies. Number I. Blattidae.
Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 54, art. 1, 320 pp., 25 ests.
1930 — New or little known neotropical Blattidae (Orthoptera). Number two.
Trans. Amer. Ent. Soc. 56: 19-71, 5 ests.
1932 — New or little known neotropical Blattidae (Orthoptera). Number three.
Trans. Amer. Ent. Soc. 58: 103-137, 3 ests.
1933 — Wissenschaftliche Ergebnisse der schwedischen entomologischen Reisen des Herrn Dr. A. Roman in Amazonas, 1914-1915 und 1923-1924. Blattidae.
Ark. Zool. 24a (11), 73 p., 3 ests.
1937 — New or little known neotropical Blattidae (Orthoptera). Number four.
Trans. Amer. Ent. Soc. 63: 207-258, ests. 14-17.
— Ver outros trabalhos deste autor citados nas bibliografias de Orthoptera (secções 68, 75, 112).

RIBEIRO, P. MIRANDA
1936 — Dois novos Blattidas brasileiros.
Rev. Mus. Paulista, 20: 217-220, 1 est.

SAUSSURE, H. DE
1864-65 — Mémoires pour servir à l'Histoire Naturelle du Mexique, des Antilles et des États-Unis.
IIIme et IVme livraisons. Orthoptères-Blattides. Genève.
1863-72 — Mélanges Orthoptérologiques. Tome I, 1er fasc., (1863): Blattides.
Mém. Soc. Phys. Hist. Nat. Genève( 17: 129-170; sep. aut. 1-44, 1 est.; 2e fasc. (1869): Blattides et Phasmides.
Ibid. 20: 227-326; sep. aut.: 45-148, ests. 2-3; Tome II, 4e fasc. (1872): Mantides et Blattides.
Ibid. 23: 1-164; sep. autor. 164, ests. 8-10.
1870-72 — Mission scientifique au Mexique et dans l'Amerique Centrale, ouvragé publié par ordre de l'Empéreur et par les soins du Ministère de l'Instruction Publique. Recherches Zoologiques publiées sous la direction de M. Milne-Edwards. Orthoptères. Paris. Études sur insectes Orthoptères, 1er livraison (1870): 132 p., 4 ests.; 2e livraison (1872): 133-292, 2 ests.
SAUSSURE, H. DE & ZEHNTNER, L.
1893-94 — Orthoptera. Blattidae.
Biol. Centr. Amer. Orthoptera, 1, 13-123, ests, 3-6.
SHELFORD, R.
1907 — Orthoptera. Fam. Blattidae. Subfam. Ectobinae.
Gen. Ins., 55, 15 p., 1 est. col.
1908 — Id., id., Subfam. Phyllodromiinae.
Gen. Ins., 73, 29 p., 2 ests. col.
1908 — Id., id., Subfam. Nyctiborinae.
Gen. Ins., 74, 5 p., 1 est. col.
1910 — Id. id., Subfam. Epilamprinae.
Gen Ins., 101, 21 p., 2 ests. col.
1910 — Id., id., Subfam. Blattinae (Periplanetinae).
Gen. Ins., 109, 27 p., 2 ests. col.
SJOESTDT
— Ver Bibliografia de Dermaptera.
STAL, C.
1874 — Recherches sur le Système des Blattaires.
Bihang. till k. svenska Vet. Akad. 2 (13).
WATTENWYL, C. BRUNNER VON
1865 — Nouveaux système des Blattaires.
Vienne, 426 p., 13 ests.

# CAPITULO XV

## Ordem MANTODEA [112]

146. **Caracteres.** — Os Mantideos são bem conhecidos pelo nome de "louva-deus", devido a atitude caracteristica que tomam quando pousados e que lembra a de uma pessoa ajoelhada em oração. Pernas anteriores raptorias. Corpo, na maioria das especies, alongado e um tanto achatado; em algumas, porém, linear ou bacilar, como nos Phasmideos (*Angela, Brunneria,* etc.). No Brasil as maiores especies, dos generos *Stagmatoptera* e *Zoolea,* quasi atingem a 1 decimetro e as menores, dos generos *Chaeteessa* e *Mantoidea,* pouco excedem de 1 centimetro de comprimento. Desenvolvem-se por paurometabolia.

147. **Anatomia externa.** — *Cabeça,* vista de perfil, comprimida; vista de face, triangular ou subpentagonal; em geral bem descoberta, articulando-se livremente com o protorax, daí se apresentar extraordinariamente movel. Em repouso com a face verticalmente disposta. Acima do labrum um escudo facial mais ou menos saliente. Olhos grandes, hemisfericos; em algumas especies prolongados para cima e para fóra em saliencia cornea mais ou menos pontuda (fig. 116). Ocelos (3) bem desenvolvidos, situados numa elevação entre os olhos, acima da inserção das antenas; em algumas especies ficam assestados em protuberancias ou processos mais ou me-

---

[112] Gr. *mantis,* profeta.

nos salientes. Antenas inseridas na fronte, setaceas ou filiformes, multisegmentadas; nos machos de varias especies curtas e serradas ou pectinadas. Em geral elas são mais curtas que o corpo nas femeas e tão ou mais longas nos machos. Aparelho bucal mandibulado hipognato, semelhante ao dos demais insectos ortopteroides.

Fig. 115 — *Stagmatoptera precaria* (Linné, 1758), um pouco reduzido do tamanho natural (De Palisot. Ins. Afr. Amér., t. 12, fig. 1)

*Torax* — Protorax, em quasi todas as especies, muito mais longo que largo, emarginado e lateralmente dilatado adiante, na parte correspondente á inserção das pernas anteriores. Excecionalmente, nas especies mais primitivas das subfamilias Chaeteessinae e Mantoidinae, êle se apresenta extremamente

curto. Em Deroplatinae e Choeradodinae apresenta lateralmente expansões foliaceas. Mesotorax e metatorax relativamente curtos, invisiveis superiormente quando as tegminas e asas se dispõem sobre o corpo.

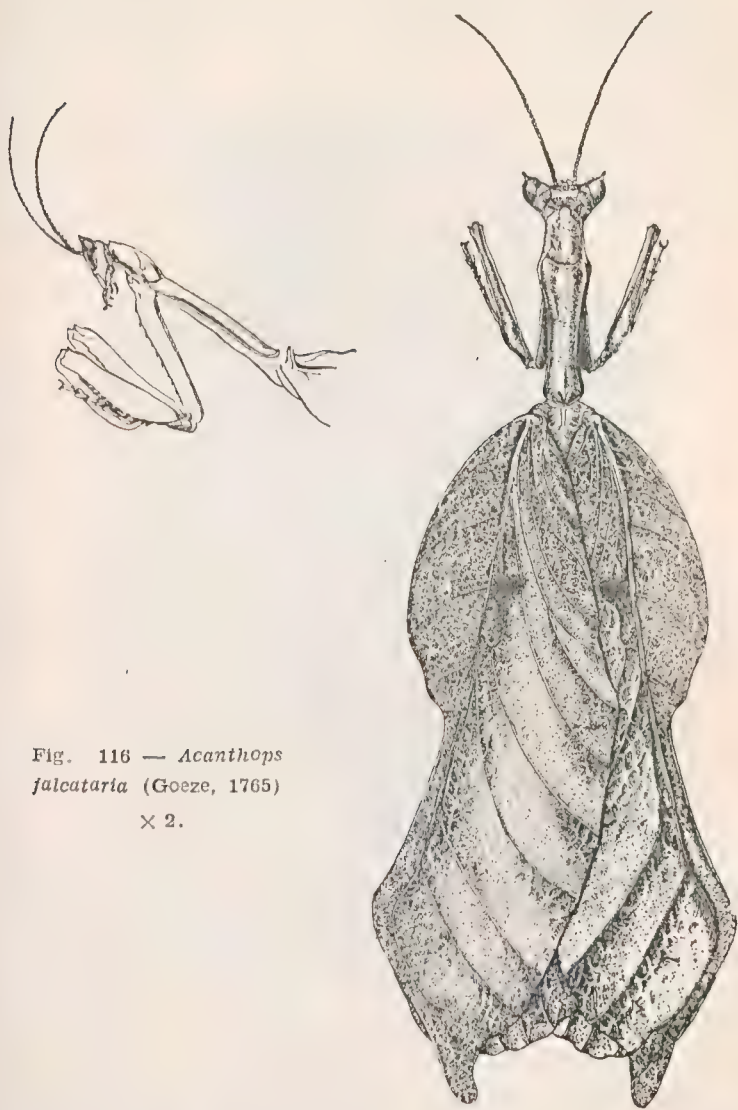



Fig. 116 — *Acanthops falcataria* (Goeze, 1765) × 2.

Pernas medias e posteriores ambulatorias; as anteriores raptorias, mais ou menos robustas. Os Mantideos são os unicos insetos ortopteroides que apresentam pernas anteriores deste tipo, assim constituidas: articulando-se com a parte anterior do protorax ha os quadris (*coxae*), angulosos ou triquetros, de comprimento quasi igual ao dos femures, em varias

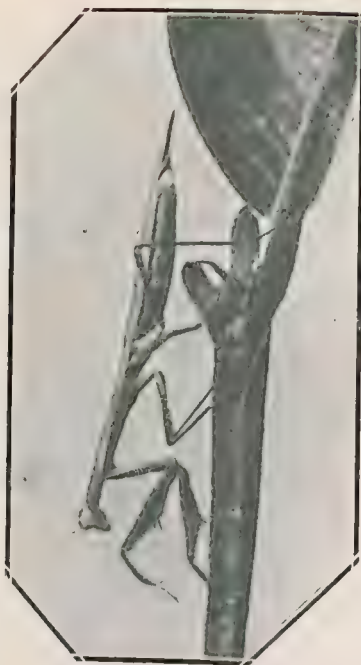



Fig. 117 — *Eumusonia livida* (Serville, 1839), ♀ aptera

especies armados nos bordos de dentes ou espinhos; femures robustos, mais ou menos alongados, com fortes dentes em baixo, nas margens externa e interna e entre elas, perto da base (*espinhos discoidaes*); tibias mais curtas que os femures, geralmente providas de espinhos externos e internos no bordo inferior e terminando numa robusta garra (*garra interna*). Em repouso a tibia adapta-se perfeitamente ao femur, entrecruzando-se os dentes destes 2 segmentos. Tarsos quasi sem-

pre de 5 articulos em todas as pernas, sem arolium. Por exceção, nos Mantideos dos generos *Chaeteessa* e *Mantoida* as pernas anteriores são relativamente curtas. Asas anteriores tegminosas, em geral grandes, foliaceas, excedendo o abdomen em ambos os sexos; não raro se apresentam membranosas e parcialmente tegminosas. Asas geralmente mais amplas que as tegminas, em repouso dobrando-se sob estas como nos demais ortopteroides. Nas especies com tegminas curtas ou atrofiadas, as asas se apresentam tambem reduzidas ou abortadas. Em varios Mantideos as tegminas e asas só são bem desenvolvidas nos machos; nas femeas são mais ou menos atrofiadas.

Fig. 118 — *Acanthops falcataria* (Goeze, 1765), ♀, vista de lado e pela parte posterior

As asas, com area anal mais ou menos larga, ou são totalmente hialinas ou apresentam desenhos coloridos ás vezes

bem vistosos. O sistema de nervação das tegminas e das asas lembra o que se vê nos outros insetos ortopteroides, especialmente nas baratas.

*Abdomen*, geralmente mais largo nas femeas que nos machos, apresenta nestes 8 esternitos e naquelas apenas 6. Em ambos os sexos ha um par de cércos segmentados inseridos na placa supra-anal. Nas femeas ha, como nas baratas, uma cripta genital, vendo-se, no fundo, as valvas de um ovipositor muito curto. Nos Mantideos, porém, a cripta é muito menos profunda e não funciona como camara incubadora, porque a ooteca se forma fóra do corpo.

Nos machos ha um par de estiletes (*styli*) muito mais curtos que os cércos, inseridos perto do apice da placa subgenital.

148. **Homeocromia**. — Alguns Mantideos oferecem-nos belos exemplos de homeocromia ou de mimetismo, isto é, de adaptação ao meio em que vivem, pela côr ou forma que com êle se confunde, ou pela semelhança mais ou menos perfeita com especies de outros grupos que nêle habitam. Em geral as tegminas imitam folhas verdes ou secas de plantas, ás vezes mesmo exibindo, como nos Tetigonideos, recortes nos bordos. Em *Zoolea lobipes* (Olivier, 1792), as pernas apresentam expansões lobiformes, que simulam aculeos dos galhos. Varias especies, de corpo linear ou baciliforme como o dos Fasmideos, podem ser confundidas com pequenos galhos. Todavia, os mais belos Mantideos, sob o ponto de vista da homeocromia, vivem na India e no Ceilão e são as especies do genero *Gongylus* (*G. trachelophyllus* (Burm. 1838) e *G. gongylodes* (L., 1758) ). Estes insetos, pela atitude singular que assumem e sobretudo pelo aspecto e coloração das expansões femurais e laterais do pronotum são tipicos simuladores florais.

149. **Anatomia interna**. — Tubo digestivo muito semelhante ao das baratas, apresentando glandulas salivares e um papo bem desenvolvidos, o proventriculo, porém, é rudimentar, funcionando como orgão tamisador das particulas alimentares; ha 8 cégos gastricos relativamente finos e alongados e numerosos tubos de Malpighi.

Sistema respiratorio com 2 estigmas toraxicos e 8 abdominais.

Fig. 119 — Ootéca de *Stagmatoptera*

Sistema nervoso com 3 ganglios toraxicos e 7 abdominais.

150. **Reprodução. Postura.** — Normalmente os Mantideos se reproduzem por anfigonia. Nas posturas, os ovos, como nas baratas, são arrumados numa ootéca, porém, diferentemente e em maior numero.

A femea, depois de fecundada, procura confeccionar a ootéca. Para isso, pousada num galho, inicia a formação da base da ootéca, expelindo pelo orificio genital uma certa quantidade de substancia viscosa, secretada pelas glandulas colétericas, que se vae acumulando sobre o galho. Uma vez consolidada essa parte fixadora, começa a postura. A proporção que os ovos vão sendo depositados em camadas superpostas, continua a ser expelida aquela substancia, que não somente separa simetricamente os ovos de cada camada uns dos ou-

tros, como tambem constitue os septos de divisão entre as varias camadas. Cada ovo fica, assim, alojado numa pequena camara, que comunica com o exterior mediante um conducto, por onde passam as fórmas jovens logo depois do nascimento.

Fig. 120 — Ootéca de Mantideo

Na formação da ootéca é o ultimo segmento abdominal que desempenha o papel principal na modelação da substancia secretada pelas glandulas coletericas.

A ootéca, logo após a confecção, é mole; pouco tempo depois, porém, adquire a necessaria consistencia e fica perfeitamente impermeavel. A fórma das ootécas dos Mantideos varia segundo as especies, sendo caracteristica para cada uma delas (v. figs. 119, 120 e 121).

151. **Desenvolvimento. Ciclo evolutivo.** — O desenvolvimento embrionario efetua-se, nos países tropicais, em cerca de 24 dias.

Os autores que observaram a eclosão das fórmas jovens dizem que estas, com o aspecto de pequeninas pupas, ao chegarem ao exterior da ootéca, deixam-se cair, ficando entretanto suspensas por dois fios de seda secretados por papilas situadas na face ventral do 10° urosternito. Realiza-se então a primeira ecdise, da qual resultam fórmas jovens com as-

pecto formicoide, aliás já bem semelhantes ás adultas, principalmente nas atitudes que exibem.

Em geral, depois da setima muda e no fim de 3 a 4 mezes, estes insetos atingem o completo desenvolvimento. Os ocelos só aparecem nas ninfas ou fórmas jovens providas das técas alares e o numero de segmentos das antenas vae progressivamente aumentando nas diferentes mudas.

152. **Habitos.** — Os Mantideos são sempre predadores, daí serem frequentemente encontrados nas folhas e nos galhos das plantas a espera de vitimas que lhes caiam nas garras; ha todavia, nas regiões secas e arenosas, especies que perambulam no solo para capturar os pequenos insetos que aí possam encontrar.

Quando percebem a aproximação de qualquer ser vivo, imediatamente tomam a atitude que lhes é tão caracteristica. Não raro se os vê, nessa atitude, oscilar o torax, ou então virar a cabeça para qualquer lado. Tambem, com certa habilidade, passam os tarsos anteriores pela boca, provavelmente para limpa-los ou umedece-los com saliva.

Quando estes insetos capturam uma presa, uma das pernas anteriores, até então na atitude peculiar de repouso, bruscamente se distende e, prendendo a vitima com a garra tibial, imediatamente a transpassa com os espinhos femurais e tibiais devorando-a imediatamente. Quando querem passar de um galho para outro empregam tambem as pernas anteriores, agarrando-se principalmente com a garra tibial.

Quaisquer insetos em vôo podem ser apanhados pelos Mantideos. Todavia têm predileção pelos pequenos insetos alados, especialmente Dipteros, que são totalmente devorados, inclusive as asas.

Os Mantideos são tambem canibais, pois se atiram contra outros individuos da mesma especie, observando-se isto, não somente nas formas adultas, como tambem, e com certa frequencia, nas formas jovens. Em atitude propriamente de defesa e de ataque, o torax ainda fica mais erecto, as pernas anteriores se distendem um pouco, de modo a ficarem perfeitamente visiveis os espinhos dos femures e das tibias, pelo afastamento destes segmentos, as tegminas se levantam e as asas

se distendem de modo a aterrorisar o inimigo. A combatividade e ferocidade que então os Mantideos exibem contrastam singularmente com a atitude beatica, aparentemente suplicante do hipocrita "louva-Deus", enquanto, pacientemente, aguarda a aproximação de uma vitima.

A proposito da extrema ferocidade dos Mantideos, deve ser referido o fato das femeas, habitualmente, sacrificarem os machos depois da copula.

Em uma nota interessante publicada em 1784 o abade POIRET conta que um Mantideo macho, apesar de já decapitado pela femea, poude ainda efetuar a copula, finda a qual, foi imediatamente por ela devorado. BEUTELS, em seu livro "Belauschtes Leben", mostra seis belissimos instantaneos dessa tragedia sexual em *Mantis religiosa* L., 1758 (v. tambem artigo de RABAUD (1916) ).

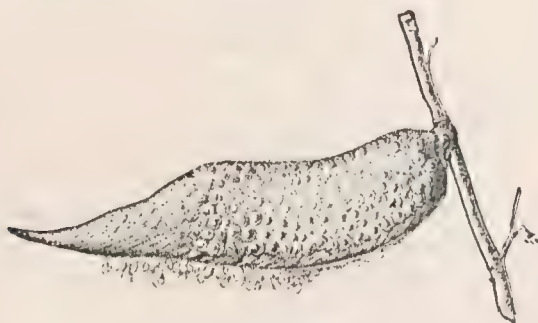



Fig. 121 — Ootéca de Mantideo

Por estas observações e por varias experiencias realizadas por outros autores, ficou demonstrada a extraordinaria resistencia que apresentam os Mantideos após a decapitação, pois, em semelhante estado, ainda podem executar movimentos coordenados, que, assim, se realizam independentemente da influencia da massa ganglionar nervosa cefalica.

153. **Importancia economica. Inimigos naturais.** — Embora os Mantideos sejam verdadeiros insetos predadores, a importancia que têm, sob o ponto de vista economico, é secundaria, porque não têm predileção especial para as especies daninhas. Tanto as destroem como atacam e devoram as que lhes são inimigas e, portanto, nossas auxiliares.

As ootécas dos Mantideos, como as das baratas, tambem se apresentam frequentemente perfuradas, quando os ovos foram parasitados por microimenopteros da superfamilia Chalcidoidea dos generos *Podagrion* (fam. Callimomidae) e *Anastatus* (fam. Eupelmidae).

Ainda ha pouco tempo tive o ensejo de observar, saindo de uma ostéca, apanhada em Manguinhos, exemplares de *Podagrion cyaneum* Ashmead, 1904.

154. — **Classificação**. — Ha na ordem Mantodea cerca de 1500 especies descritas, das quais perto de 400 pertencem á região neotropica.

Todas as especies estão incluidas numa grande familia — **Mantidae** — subdividida por GIGLIO-TOS (1927) em 32 subfamilias. Destas, porém, 16 não têm representantes da região neotropica.

Dentre as especies mais interessantes do Brasil, pelo tamanho ou pelo aspecto curioso que apresentam, devo citar: *Stagmatoptera precaria* (L., 1758), o grande louva-deus verde, *Zoolea lobipes* (Oliv., 1792), especie bem conhecida pelas expansões imitando aculeos nas pernas, ambas da subfamilia Vatinae e *Acanthops falcataria* (Goeze, 1765), o louva-deus folha morta, da subfamilia Epaphroditinae.

## 155. **Bibliografia**.

BEIER, MAX VON

1930 — Ergebniss einer zoologischen Sammelreise nach Brasilien insbesondere in das Amazonas Gebiet, ausgeführt von Dr. H. Zerny. IV Teil. Mantodea.
Ann. naturh. Mus., 44: 27-32, 1 fig.

1930 — New and rare Mantodea (Orthoptera) in the British Museum.
Ann. Mag. Nat. Hist. (10) 6: 432-460, 5 figs.

1934 — Mantodea. Fam. Mantidae — Subfam. Hymenopodinae.
Gen. Ins., fasc. 196, 36 p., 2 ests. col.

1935 — Mantodea. Fam. Mantidae — Subfam. Thespinae.
Gen. Ins., 200, 32 p., 2 ests. col.

1935 — Mantodea. Fam. Mantidae. Subfam. Orthoderinae, Chocradodinae, Deroplatynae.
Gen. Ins., 201, 4 p., 1 est. col.

1935 — Mantodea. Fam. Mantidae. Subfam. Mantinae.
Gen. Ins., 203, 146 p., 8 ests. col.

1935 — Neue und seltene Mantoden aus dem Zoologischen Staatsinstitut und Zoologischen Museum in Hamburg.
Mitt. Zool. Staatsinst. Hamburg, 45: 1-21.

CHOPARD, L.
1911 — Contribution à la faune des Orthoptères de la Guyane française, Mantidae et Phasmidae.
Ann. Soc. Ent. Fr.: 315-350.
1913 — Descriptons de Mantides Americains.
Ann. Soc. Ent. Fr.: 762-764, figs. 1-6.
1916 — Étude des Mantides américains de la collection I. Bolivar.
Ann. Soc. Ent. Fr. 85: 161-187, 13 figs.
GIGLIO-TOS, E.
1911-17 — Mantidi esotici. I-XII.
Boll. Soc. Ent. Ital., Firenze.
1919 — Saggio di una nuova classificazione dei Mantidi.
Boll. Soc. Ent. Ital., 49: 50-87.
1921 — Fam. Mantidae. Subfam. Eremiaphilinae.
Gen. Ins., 177, 36 p., 2 ests. col.
1927 — Mantidae.
Das Tierreich. Berlin. Lief. 50, 707 p.
KIEFFER, J. J.
1919 — Sur les hyménoptères parasites des oothèques de Mantides.
Bull. Soc. Ent. Fr.: 357-359.
KIRBY, W. F.
1904 — A synonymic catalogue of Orthoptera. Vol. I, p. 207-316.
RABAUD, E.
1916 — Accouplement d'un mâle décapité de Mantis religiosa.
Bull. Soc. Ent. Fr.: 57-59.
REHN, J. A. G.
1911 — Fam. Mantidae. Subfam. Vatinae.
Gen. Ins. Fasc. 119.
1935 — The Orthoptera of Costa Rica — Parte I. Mantidae.
Proc. Acad. Nat. Sci. 87: 167-455, ests. 9-10.
SAUSSURE, H.
1869-70 — Essai d'un système de Mantides.
Mittheil. schweiz. ent. Ges., III, p. 49-73; (1870) 221-244.
1870 — Mélanges orthopterologiques. Fasc. III. Mantides.
Mém. Soc. Phys. et Hist. Nat. de Genève, XXI, p. 1-124.
Auth. sep. 149-362, ests. 4-6.
1871 — Idem, suppl. au fasc. III. Mantides.
Ibid. XXI, p. 239-336. Auth. sep. 363-460, est. 7.
1872 — V. bibliogr. Blattariae.
SJOESTEDT, Y.
1930 — Orthopterentypen im Naturhistorischen Reichsmuseum zu Stockholm. I Mantidae.
Ark. Zool. 21 A, 32: 43 p., 18 ests., 1 fot.
STAL, C.
1877 — Systema Mantodeorum. Bihang.
Svenska Akad. Stockholm, IV, nº 10, p. 1-98, 1 est.
WERNER, F.
1925 — Zur Kenntnis amerikanischer Mantoden (Orthoptera: Oothecaria).
Konowia, 4: 100-108.
WESTWOOD, J. O.
1889 — Revisio insectorum familiae Mantidarum, speciebus novis aut minus cognitis descriptis et delineatis. London.

# CAPITULO XVI

## Ordem ISOPTERA [113]

156. **Caracteres**. — Constituem esta ordem os termitas ou cupins, insetos assás conhecidos em todo o mundo pelos grandes prejuizos que causam.

Todas as especies descritas são sociais, vivendo em comunidades mais ou menos populosas, representadas por castas de individuos apteros e alados. Estes ultimos, de ambos os sexos como aqueles, têm quatro asas membranosas, sub-iguais, que apresentam, perto da base, uma sutura ou linha de ruptura transversal, ao nivel da qual se processa o destacamento da asa. Desenvolvem-se por paurometabolia.

157. **Anatomia externa**. — *Cabeça* livre, de forma e tamanho variaveis, não só nas varias especies, como nas formas de uma mesma especie. Olhos facetados geralmente presentes nos individuos alados; nas formas apteras, quando presentes, mais ou menos atrofiados. Ocelos (2) sempre presentes nas formas providas de olhos. Nos termitas superiores, ha, no lugar do ocelo mediano, uma depressão, a *fontanela* ou *fenestra*, apresentando um pequeno orificio (*poro frontal*) em relação com uma glandula cefalica que secreta um fluido espesso e viscoso.

Antenas simples, moniliformes, de 9 a 32 segmentos subiguais, inseridas aos lados da cabeça numa depressão pouco

---

[113] Gr. *isos*, igual; *pteron*, asa.

profunda acima da base da mandibula. O numero de segmentos é variavel nas diferentes formas.

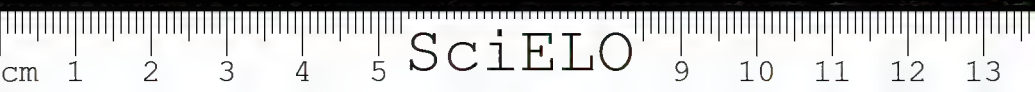
Aparelho bucal mastigador; mandibulas geralmente bem desenvolvidas, em algumas formas (*soldados*) robustas, conspicuas ou mesmo disformes; palpos maxilares longos, de 5 segmentos, labiais de 3.

*Torax* geralmente um tanto achatado; protorax distinto, livre; mesotorax e metatorax mais ou menos reunidos.

Todas as pernas semelhantes, cursoriais, tarsos pequenos de 4 articulos (pentameros no genero *Mastotermes*), arolium ou onychium somente presente nos tipos mais primitivos. As tibias anteriores, segundo verificação de FRITZ MÜLLER (1875), apresentam, pouco abaixo do joelho, um orgão provavelmente auditivo. Daí se acreditar que estes insetos possam comunicar-se mediante vibrações sonoras. Asas (4), somente presentes nos individuos reprodutores adultos, subiguais e membranosas (desiguais em Mastotermitidae), apresentando um sistema de nervação relativamente simples, porém variavel nos diversos generos; em repouso elas se dispõem sobre o abdomen, como na figura 122 (lado esquerdo), superpondo-se horizontalmente os 2 pares e ambos excedendo o apice do abdomen. Perto da base das asas ha uma sutura um tanto curvada (*sutura basal* ou *humeral*), ao nivel da qual a asa se rompe ao se destacar do corpo do inseto. Após a queda das asas, restam presos ao corpo 4 manguitos coriaceos chamados *escamas*.

*Abdomen* volumoso, aderente ao torax, de 10 segmentos. apresentando o ultimo um par de cercos curtos, de 1 a 8 segmentos, e, não raro, no bordo posterior do 9º esternito, um par de pequenos estiletes (*estiletes subanais*), geralmente presentes em todas as formas, exceto nas femeas aladas.

Nas femeas de Mastotermitidae ha um ovipositor rudimentar um tanto semelhante ao dos Blatideos.

158. **Anatomia interna**. — Esofago alongado e fino, seguido de um papo mais ou menos do mesmo comprimento; proventriculo relativamente simples, com a intima quasi sempre provida de dentes (em *Anoplotermes* (*Anoplotermes*) *pa-*

*cificus* Fritz Müller, 1873, sem rugas trituradoras). Mesenteron longo e incurvado. Proctodaeum tendo a primeira porção (*post-ventriculo*) relativamente curta e estreita, a segunda (*vestibulo*) mais ou menos dilatada e bulbosa, a terceira (*grosso intestino*), de comprimento variavel e consideravelmente dilatada na porção anterior, a quarta muito curta (*colon*) e finalmente a quinta ou terminal (*empola retal*). E' no vestibulo e no grosso intestino que se acumulam os protozoarios, que serão especialmente referidos quando tratar da alimentação destes insetos. Glandulas salivares conformadas como nas baratas. Sistema nervoso apresentando 3 ganglios toracicos e 6 abdominais.

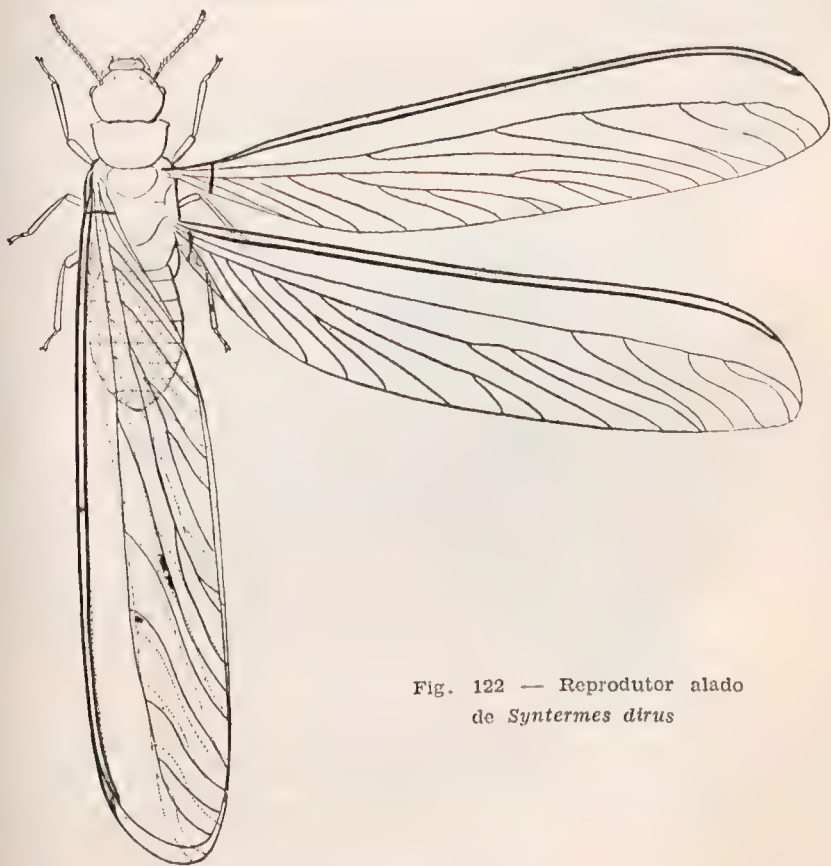



Fig. 122 — Reprodutor alado de *Syntermes dirus*

Possuem os cupins uma glandula que lhes é peculiar, a *glandula frontal,* situada na cabeça e sempre mais desenvolvida nos soldados, nos quais, pode atingir dimensões extraordinarias (*Coptotermes*), apresentando-se então, como um saco que se estende até o apice do abdomen. O canal excretor desta glandula termina num *poro frontal,* situado ao nivel da fontanela ou no apice de um processo frontal, mais ou menos saliente (*tuberculo frontal* ou *nasus*). No primeiro caso, mediante um sulco mediano, a secreção escorre até as mandibulas e pelas dentadas é inoculada no inimigo. E' o que se observa em *Heterotermes* (= *Leucotermes*) e outros generos. Em *Rhinotermes* o citado sulco continúa sobre o labrum, que se apresenta como um processo mais ou menos alongado. No 2º caso, ou a fontanela fica num tubo, em tronco de cone, situado acima das peças bucais, como se vê em *Coptotermes*. ou o processo frontal é relativamente longo, dando a cabeça o aspecto de seringa ou retorta, como em *Nasutitermes*.

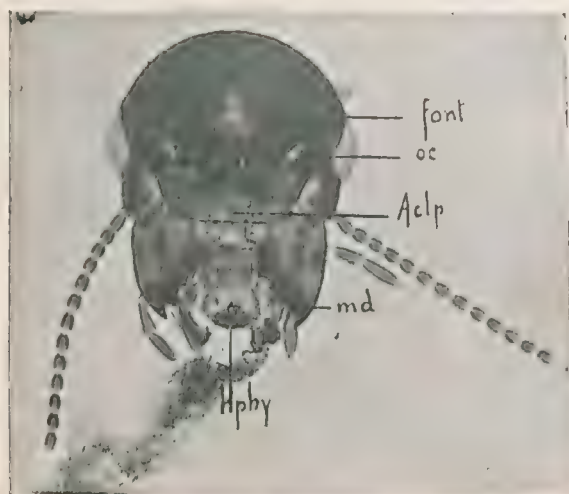



Fig. 122 — Cabeça de reprodutor alado de *Cornitermes similis; Aclp,* anteclypeus; *font,* fontanela; *hphy,* hipofaringe; *md,* mandibula; *oc,* ocelo.

Os orgãos sexuais, bem desenvolvidos nas castas reprodutoras, são mais ou menos atrofiadas nos obreiros e soldados.

Os testiculos apresentam de 8 a 10 foliculos curtos. Anexas ao canal ejaculador ha vesiculas seminais multiplas, como nas baratas.

Ovarios constituidos por ovariolos em numero variavel segundo as especies. Ovidutos desembocando na bolsa genital, que está tambem diretamente em relação com a espermateca e com o canal excretor das glandulas coletericas.

159. **Desenvolvimento post-embrionario.** — Os termitas desenvolvem-se por paurometabolia. Os ovos, em geral reniformes, são depostos soltos e se apresentam tanto maiores quanto mais primitiva é a especie. Em *Mastotermes darwiniensis* Froggatt, 1896, da Australia — a especie de termita mais primitiva que se conhece — a femea põe 16 a 24 ovos em duas series, reunidos em massa, cujo aspecto lembra o das ootécas de algumas baratas.

As formas jovens do 1º estadio são aparentemente iguais. No 2º estadio, porém, elas já se diferenciam em 2 tipos principais; as formas jovens ou larvas (como se as chama impropriamente) de cabeça pequena e as formas jovens de cabeça grande. Estas darão os individuos estereis ou neutros, aquelas os individuos reprodutores.

O desenvolvimento de todas estas formas se processa mediante transformações, sem metamorfoses portanto. Reproduzo aqui (fig. 136) o quadro esquematico feito por ESCHERICH (1909) representando o desenvolvimento post-embrionario e a diferenciação das castas no Termitideo *Reticulitermes lucifugus* (Rossi, 1792). FRITZ MÜLLER (1873) estudando *Kalotermes rugosus* Hagen, 1858, chamou a atenção para o aspecto peculiar da primeira forma joven nesta especie e para as modificações ulteriores, semelhantes a jovens de outras especies do genero.

160. **Castas.** — Vivem os termitas em sociedades ou colonias, constituidas por um numero maior ou menor de individuos, alojados em ninhos chamados *termiteiros* ou *cupinzeiros*. Em tais colonias, além das formas jovens ha pouco mencionadas, nos varios estadios de desenvolvimento, ha sem-

pre 2 categorias de individuos adultos, formadas por *castas* bem distintas.

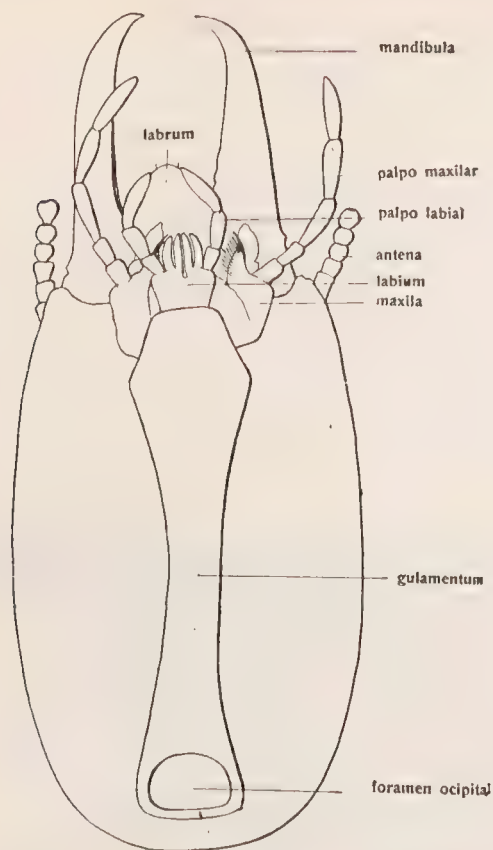



Fig. 124 — Cabeça de soldado (grande) de *Heterotermes tenuis*.

A primeira é constituida pelos *individuos reprodutores* aos quais cabe a propagação da especie. Desta categoria ha a considerar os *individuos sexuados alados*, machos e femeas (*formas macropteras*, de IMMS; *adultos da 1ª forma*, de THOMPSON (1917) ), que propagarão a especie fóra do termiteiro em que nasceram e o *casal real primario*, representado pelo *rei* e pela *rainha* da colonia, incumbidos da proliferação

dentro do termiteiro. Mais adiante tratarei de outros tipos de reprodutores, braquipteros e apteros.

A segunda categoria compreende formas apteras de ambos os sexos, porém estereis, porque os orgãos reprodutores não se desenvolvem completamente. São elas que executam todos os outros misteres da colonia. Desta categoria ha individuos neutros de 2 castas: a dos *obreiros* ou *operarios* e a dos *soldados*.

Os individuos sexuados alados são os que aparecem anualmente, por ocasião da enxamagem, voando, em grande quantidade, ao redor das lampadas. Apresentam o tegumento bem mais esclerozado que nos individuos das outras castas, possuem grandes olhos facetados, ocelos bem desenvolvidos e antenas com o numero maximo de segmentos, aliás caracteristico para cada especie. Tais individuos alados, depois de voarem algum tempo, pousam, perdem as asas e procuram fundar novas colonias.

Estes individuos sexuados adultos, já providos de asas, são encontrados, no termiteiro, pouco tempo antes da enxamagem.

O *rei* e a *rainha* são individuos sexuados que perderam as asas ao fundarem a colonia e ficam sempre escondidos nas profundezas do termiteiro. Via de regra ha um só casal real no termiteiro. SILVESTRI, entretanto, achou numa camara real de *Nasutitermes* (*Nasutitermes*) *rippertii*, dois casais reais verdadeiros. HOLMGREN (1906), em outras especies, observou 2 ou mais rainhas e um só rei.

Os obreiros e os soldados são as formas conhecidas pelo nome de *cupins* e vistas sempre em atividade em qualquer termiteiro. De um modo geral pode dizer-se que os soldados nos termitas primitivos são monomorficos, nos intermediarios dimorficos, nos mais adiantados trimorficos, sendo novamente monomorficos nos mais especializados. Os operarios, apenas nos termitas mais adiantados, apresentam dois tipos: maior e menor. Estes fatos indicam, como diz SNYDER (1926), uma maior especialização na casta dos soldados e que, provavelmente, ela evoluio antes da dos obreiros.

Os *obreiros*, em geral, são de côr branca ou amarela pálida, apteros e geralmente desprovidos de olhos e ocelos. São êles que constituem o grosso da população do termiteiro e

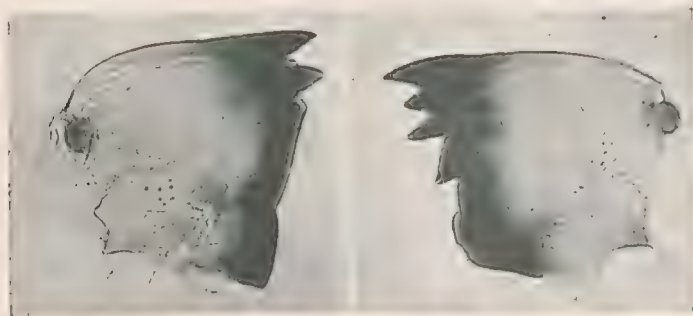



Fig. 125 — Mandibula de *Coptotermes vastator*. (Foto J. Pinto)

desempenham todos os misteres da comunidade, menos o da procreação. Em algumas especies os obreiros cooperam eficientemente com os soldados na defesa da comunidade. São êles, todavia, que causam os estragos que bem se conhece. Como geralmente não possuem olhos e são negativamente fototropicos, operam sempre na obscuridade. Daí, ao atacarem um objeto mais ou menos distante do ninho, estabelecerem comunicações mediante galerias ou tuneis, bem protegidos da luz, geralmente construidos de particulas de terra e dejeções, cimentadas pela saliva.

Os *soldados*, embora um tanto semelhantes aos obreiros, por serem, na maioria das especies, apteros e cegos, deles diferem essencialmente por apresentarem a cabeça muito mais volumosa e esclerozada (portanto, de côr amarela-parda) e as mandibulas quasi sempre muito mais desenvolvidas, porém incapazes de servir na mastigação, apresentando, ás vezes, formas verdadeiramente grotescas. Nas especies de *Capritermes*, por exemplo, elas são torcidas e notavelmente assimetricas (fig. 131).

Cunha (1935) tratando dos soldados de *Capritermes* e *Mirotermes*, diz o seguinte:

"Tem mandibulas longas e em forma de florete torto e provido de dispositivos apropriados a dar cutiladas, ferindo o inimigo violentamente.

As peças mandibulares se encontram mais ou menos em posição paralela, horizontal, embora algo sinuosa. Uma delas,

Fig. 127 — Asas de *Kalotermes*.
(Foto J. Pinto)

pontuda, termina com ligeira distorsão para fora, geralmente para a direita.

A outra, em sua ponta, trás uma protuberancia, uma saliencia, propria para prender a similar, junto á parte recurva e ponteaguda.

O conjunto, quando preso pelas extremidades, quando enganchado um no outro, sofre pela base um esforço de abertura, graças a ação de musculos cefalicos, como que verga, recurva, tal como lamina de aço flexionada. Se rompe, se desaparece abruptamente o ponto de sustentação da ponta, a mandibula, como que acionada por uma mola, abre, veloz, e fere o agressor, numa verdadeira cutilada.

Se o alvo tem corpo mole, não quitinizado, uma grande e funda chaga logo se mostra, aberta por esta arma terrivel.

Está assim aparelhado o soldado desta especie e de outras subordinadas ao grupo *Miro-capritermes*.

Como o soldado é inteiramente cego, desprovido de olhos, muitas vezes, presentindo perigo e não conhecendo bem a posição do possivel agressor, êle atira estocadas a torto e a direito. Se coincide uma delas encontrar obstaculo compacto

e firme, o contra choque é tal que joga o inseto a grande distancia ou altura.

Daí o natural engano referido. Centenas de vezes, exibiu-me este guerreiro suas proezas.

Um exame no proprio inseto leva-nos a concluir não estar êle adaptado ao salto, por faltar, em seu corpo, vestigios de uma finalidade funcional. Depois, de vida inteiramente subterranea, metido em galerias estreitas, raramente saindo em excursões temerarias, á superficie do solo, deve sempre lhe ter escasseado oportunidades de fuga, pelo salto, e, consequentemente, momentos de treino capazes de modificar seu corpo, dando-lhe essa particularidade.

Cada cutilada é acompanhada de um estalido seco, estridente, caracteristico".

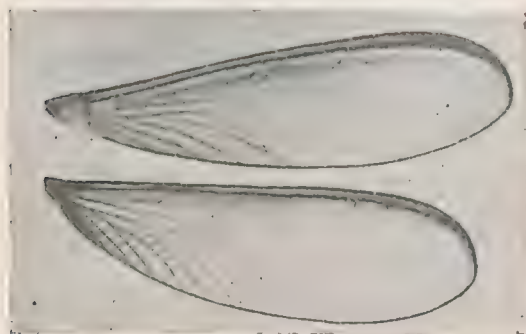



Fig. 126 — Asas de *Coptotermes*.
(Foto J. Pinto)

São os soldados que defendem a comunidade contra a agressão de qualquer inimigo, e quando possuem robustas mandibulas de bordo cortante agarram-se aos pés descalços de quem tenta desmoronar o ninho, golpeando-lhes a pele mais ou menos profundamente.

Possivelmente os soldados tambem mantêm a ordem na colonia, dirigindo e estimulando a atividade dos operarios.

Em *Rhinotermes* o labrum é prolongado num processo mais ou menos alongado, sobre o qual escorre a secreção da glandula frontal, que é toxica para as formigas. Em *R. latilabrum* Snyder, 1926, da Amazonia, ha dois tipos destes sol-

dados: um de cabeça maior e mandibulas robustas e outro de cabeça menor e mandibulas atrofiadas (v. fig. 132).

Ocasionalmente os obreiros ou os soldados podem apresentar orgãos reprodutores funcionais, podendo, excepcionalmente, pôr ovos.

Em certas especies só ha tres castas de neutros: a dos grandes e pequenos soldados e um só tipo de obreiros ou então grandes e pequenos obreiros e um só tipo de soldados. Uma mesma especie pode ter soldados somente grandes ou somente pequenos. Em outras especies ha apenas duas castas de individuos estereis: a dos soldados e a dos operarios, ambos monomorficos.

Nos termitas do genero *Nasutitermes* (s. str.) os soldados, de um tipo especial, são chamados nasutiformes ou *na-*

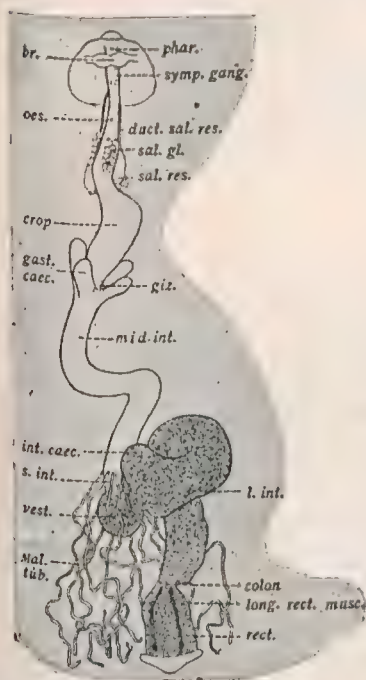



Fig. 128 — Tubo digestivo de *Zootermopsis nevadensis;* a parte com pontos negros, maiores e menores, é a que fica principalmente ocupada pelos protozoarios; na porção terminal, com tracinhos negros, acumulam-se as bolinhas de madeira não digerida. Abreviações: *br.*, cerebro; *crop*, papo ou ingluvia; *duct. sal. res.*, canal do reservatorio salivar; *gast. caec.*, cégos gastricos; *giz.*, moela ou pro-ventriculo; *int. caec.*, cégo intestinal; *l. int.*, grosso intestino; *long. rect. musc.*, feixe muscular rectal longitudinal; *Mal. tub.*, tubos de Malpighi; *mid. int.*, intestino médio; *oes.*, esofago; *phar.*, faringe; *rect.*, rectum; *sal. gl.*, glandula salivar; *sal. res.*, reservatorio salivar; *s. int.*, intestino delgado; *symp. gang.*, ganglio do sistema nervoso simpatico; *vest.*, vestibulo (De Child, in Kofoid, 1934, fig. 15).

*suti* por apresentarem a cabeça em forma de retorta ou seringa, prolongada numa saliencia (*nasus* ou *rostrum*), mais

ou menos alongada, dirigida para diante e tendo no apice um pequeno orificio em relação com a glandula frontal. Os individuos desta casta, que atacam o inimigo lançando-lhe a secreção pegajosa da glandula frontal, em geral são menores que os operarios e têm mandibulas pequenas ou atrofiadas. Em *Armitermes*, porém, os soldados nasutiformes são de um tipo intermediario, apresentando não só um *nasus*, como mandibulas bem desenvolvidas. Aliás, em algumas especies deste genero, as mandibulas são mais desenvolvidas que o *nasus*, enquanto que em outras ocorre o inverso.

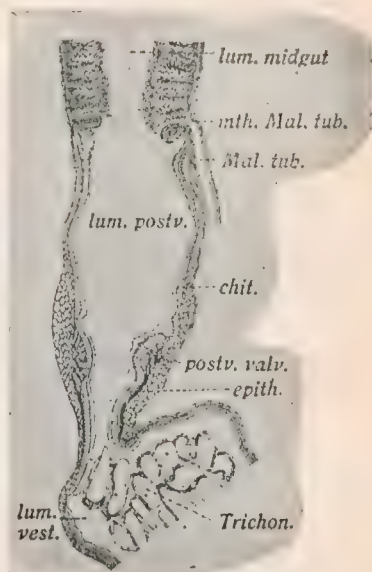
Geralmente os nasuti são monomorficos; em algumas especies, porém, ha dois tipos: um maior e outro menor. Nas especies de *Spinitermes* a cabeça do soldado apresenta um

Fig. 130 — Soldado de *Syntermes dirus*.

processo frontal, formando um corno mediano, com uma pequena saliencia de cada lado, que não deve ser confundido com o nasus ou tubo frontal, nulo neste genero (v. fig. 133).

Nas especies primitivas de *Archotermopsis*, *Zootermopsis*, *Kalotermes* e *Porotermes*, que possuem apenas a casta de sexuados e soldados, são as formas jovens dos individuos sexuados que funcionam como obreiros. Em *Kalotermes* os soldados apresentam quasi sempre olhos reduzidos e pouco pigmentados e, frequentemente, rudimentos de asas. Isto porque, como diz SILVESTRI, se trata de um genero filogeneticamente antigo, no qual os soldados ainda mantêm alguns caracteres da sua origem, que são às formas aladas.

Nos cupins dos mais especializados que existem, do genero *Anoplotermes*, que vivem ordinariamente associados a especies de outros generos, não ha a casta de soldados. Nestes termitas os operarios e os adultos alados frequentemente possuem longas mandibulas.

Fig. 129 — Scção longitudinal da região postventricular do tubo digestivo de *Zootermopsis nevadensis*, incluindo a parte extrema posterior do mesenteron e a anterior do vestibulo. Abreviações: *chit.*, intima quitinosa; *epith.*, epithelium; *lum. midgut.*, lumen do mesenteron; *lum. postv.*, lumen do postventriculus; *lum. vest.*, lumen do vestibulo; *Mal. tub.*, tubo de Malpighi; *post. valv.*, valvula postventricular; *Trichon.*, *Trichonympha*, no vestibulo do proctodaeum.

161. **Reprodutores de substituição.** — Quando num termiteiro falta o casal real, a proliferação da colonia é mantida á custa de individuos que, embora se apresentem como formas jovens providas de técas alares (*formas braquipteras*, de Imms; *adultos da 2ª forma*, de Thompson) ou mais raramente, desprovidas de tais orgãos (*formas apteras*, de Imms; *adultas da 3ª forma*) são sexualmente bem desenvolvidos. São, pois, formas neotenicas, que constituem uma outra casta de individuos reprodutores, a dos *reis* e *rainhas de reserva*, de *substituição*, de *complemento* ou *complementares* (Grassi). Originam-se estes individuos de um tipo especial de jovens, diferentes dos que dão origem ás formas aladas.

Distinguem-se tais individuos das ninfas que darão os reprodutores alados por apresentarem o tegumento menos esclerozado e pigmentado e por terem técas alares mais curtas.

Além dos reis e das rainhas de substituição deste tipo, ocasionalmente podem ser encontrados num termiteiro individuos reprodutores complementares considerados oriundos de jovens de obreiros e até mesmo de soldados. Dos que se originam de larvas de obreiros ha, segundo SILVESTRI, 2 tipos de individuos: *ergatoides* e *ginecoides*, estes apteros e aqueles braquipteros.

Como as reprodutoras braquipteras ou apteras nunca atingem o desenvolvimento das verdadeiras rainhas, é natural que tambem não possam produzir uma quantidade igual de ovos. Daí se encontrar algumas ou muitas rainhas de substituição numa só colonia, sempre acompanhadas de um menor numero de machos. Ás vezes o numero de tais individuos complementares é relativamente grande. SILVESTRI encontrou em Mato Grosso, num ninho de *Hamitermes hamifer* Silv., 1901, com individuos de outras castas, 126 femeas e 113 machos braquipteros.

Quando num termiteiro desaparece tão somente a rainha verdadeira, o rei continuará a desempenhar o seu papel perante as varias rainhas de substituição.

FRITZ MÜLLER encontrou num ninho de uma especie de *Eutermes*, um verdadeiro rei com 31 rainhas da 2ª forma.

Se em muitas especies a existencia de individuos de substituição só ocorre após o desaparecimento de um ou de ambos os representantes do par real, estes, em algumas especies, normalmente são substituidos por individuos sexuados complementares. E' o que se observa com o *Reticulitermes lucifugus* (Rossi), da Europa, segundo verificou GRASSI, e com o *Armitermes neotenicus* Holmgren, 1906, da America do Sul, estudado por HOLMGREN. Em ninhos desta especie este autor encontrou até 100 rainhas de substituição e um só rei verdadeiro.

De um modo geral pode dizer-se que os reprodutores de substituição, braquipteros ou apteros, são frequentemente encontrados nos termitas mais primitivos da fam. Kalotermitidae. Reprodutores apteros, habitualmente encontrados em *Mastotermes*, são mais raros em *Kalotermes*, porém relativamente comuns em *Zootermopsis* e em cupins mais adiantados

da familia Rhinotermitidae. E' interessante consignar que em *Mastotermes* não se observam reprodutores braquipteros. Nos termitas mais adiantados (da familia Termitidae) habitualmente ocorrem, em alguns generos (*Armitermes, Nasutitermes* e *Microcerotermes*), as formas braquipteras ou reprodutoras da 2ª forma. Entretanto SILVESTRI, num ninho de *Microcerotermes strunckì* (Sörensen, 1880) encontrou 48 operarios (ginecoides), dos quais 40 femeas e 8 machos (apteros) com os orgãos genitais tão desenvolvidos como nas formas aladas.

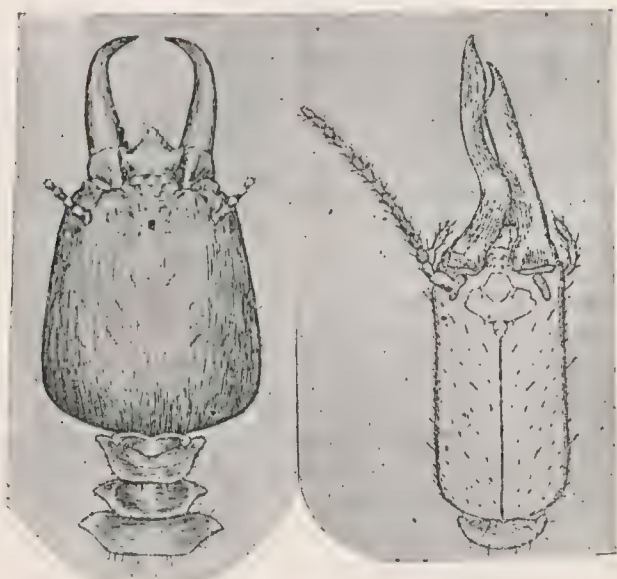



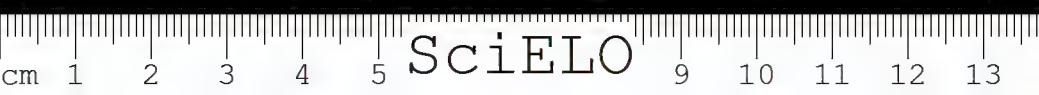
Fig. 131 — A' esquerda, cabeça e torax de soldado de *Syntermes brasiliensis* Holmgren; á direita, cabeça e protorax de soldado de *Capritermes (Neocapritermes) brasiliensis* Snyder, 1926 (De Snyder, 1926, est. 2, fig. 9 e fig. 3c, no texto).

§ 162. **Enxamagem.** — A propagação da especie nos termitas normalmente se realiza mediante a enxamagem. Os reprodutores alados, impropriamente conhecidos pela denominação, "formigas de asas", machos e femeas, produzidos em grande numero e aproximadamente em igual quantidade,

permanecem no termiteiro, antes da enxamagem, durante algum tempo, ás vezes, até 3 meses, prontos, porém, para sair. Em dado momento, tais formas tornam-se positivamente fototropicas e procuram abandonar o termiteiro. Nessa ocasião os obreiros, após um trabalho ativo de desobstrução das galerias, fazem-nas comunicar com o exterior mediante aberturas ao réz do chão, ou situadas no apice de pequenas chaminés por eles construidas. Surgem, então, nessas aberturas, as formas aladas, que imediatamente levantam vôo e abandonam o termiteiro em que se criaram para fundar novas colonias. Durante a saída dos cupins alados, obreiros e soldados ficam de guarda nas citadas aberturas. Terminada a enxamagem, os operarios fecham-nas e retiram-se para o interior da colonia, voltando esta a ter exteriormente a aparencia de inatividade que a caracteriza, não obstante a vida criptica intensa que se mantem em suas entranhas.

A epoca da enxamagem varia segundo a especie de termita e conforme a região em que se a encontra. Se em muitas especies as formas aladas ficam adultas e enxameiam simultaneamente, em outras o seu desenvolvimento termina em epocas diversas e, daí, saírem em varios enxames.

Tambem, segundo as especies, é variavel o momento do dia em que saem os reprodutores alados. Se na maioria é com bom tempo e ao pôr do sol ou no crepusculo que se realiza a enxamagem, em outras a saída dos cupins alados se verifica, ainda com bom tempo, porém pela manhã, nas horas mais quentes do dia, ou durante a noite. Ha, mesmo, algumas especies que enxameiam com tempo chuvoso. Provavelmente o estimulo que impele todos os termitas alados, de uma dada especie e numa mesma região, a realizar simultaneamente esse exodo, no mesmo dia e á mesma hora, é uma combinação de condições mesologicas ou atmosfericas favoraveis, especialmente de temperatura e sobretudo de umidade.

As formas aladas de um dos termitas mais comuns no Rio de Janeiro, o cupim das casas, que me parece identico a *Coptotermes vastator* Light, 1930, surgem quasi sempre, em quantidades colossais, de Agosto a principio de Setembro, depois do pôr do sol. Nesta ocasião e durante o começo da noite,

veem-se miriades de formas aladas desse termita esvoaçando ao redor das lampadas, nas habitações e nas ruas.

Em Mato Grosso, segundo SILVESTRI, parece que quasi todas as especies enxameiam de Agosto a Outubro.

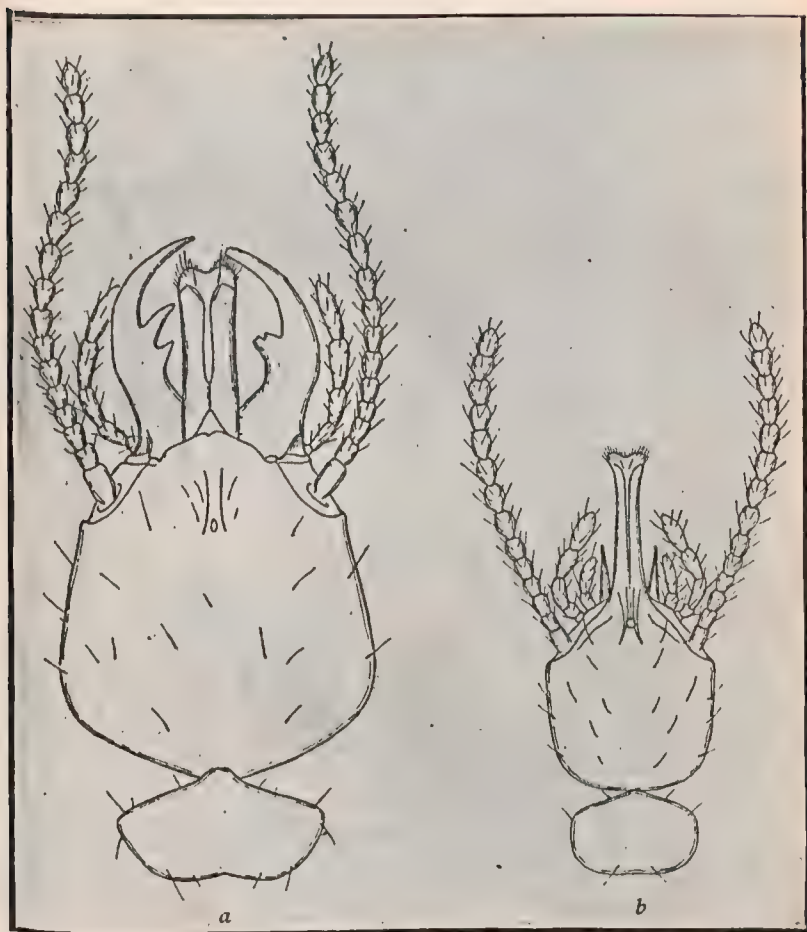



Fig. 132 — Cabeças de 2 tipos de soldados encontrados na mesma colonia de *Rhinotermes latilabrum* Snyder, 1926, da bacia do Amazonas; em ambas o labrum é consideravelmente alongado e sobre êle escorre a secreção emitida pela fontanela, toxica para as formigas; no soldado de cabeça grande (*a*) as mandibulas são bem desenvolvidas; no de cabeça pequena (*b*) elas são vestigiais, × 20 (De Snyder, in Kofoid, 1934, fig. 2).

Em geral são os termitas menos elevados, encontrados em madeira, que têm reprodutores alados bons voadores, capazes de se manter no ar por mais tempo e de percorrer maiores dis-

Fig. 133 — Cabeças de soldados de *Cornitermes* sp. (á esquerda) e de *Spinitermes brevicornis* Silvestri (á direita). (Foto J. Pinto).

tancias, mesmo sem o auxilio do vento. Os cupins da terra, filogeneticamente intermediarios e superiores, via de regra, têm alados máos voadores.

Depois de terem voado durante algum tempo os reprodutores alados, pousam ao chão ou sobre os moveis e começam a andar de um para outro lado. As asas pouco tempo permanecem presas ao corpo. Nos termitas superiores elas facilmente se destacam logo depois do inseto pousar; não raro, porém, um dos pares ou ambos caem durante o vôo. Nas especies primitivas frequentemente o inseto é obrigado a arrancar as asas após te-las prendido a um ponto qualquer, e isto porque nelas não ha uma verdadeira sutura humeral como nas demais especies.

Durante a enxamagem os cupins alados são dizimados por um grande numero de animais insetivoros, especialmente

Fig. 135 — Rainha ou forma reprodutora femea fisogastrica (oriunda do adulto alado ou macroptero).

por aves e morcegos, que,atraidos pela abundancia de alimento, os devoram em quantidades colossais. Nessa ocasião o homem tambem muito contribue para a destruição das formas sexuadas. A enxamagem não é, como se poderia supor, por analogia com a que ocorre em outros insetos sociais (abelhas e formigas), um vôo nupcial, pois os cupins alados, ao saírem do termiteiro, ainda se acham sexualmente imaturos. Daí a 1ª copula, normalmente, só se efetuar depois de terem perdido as asas e estabelecido uma morada.

Os reprodutores que sobrevivem á hecatombe da enxamagem, depois de desalados, tornam-se negativamente fototropicos e fortemente tigmotropicos, isto é, precisam de estar em contacto com a madeira ou com o solo. Assim, reunidos aos pares, isto é, cada femea com o seu macho, formando um *casal real*, procuram um lugar adequado e iniciam imediatamente a excavação de uma galeria, terminando-a por uma cavidade mais ampla chamada *camara nupcial*. Nenhum adulto

colonizador volta ao ninho de onde saiu. Dias depois da primeira copula, que se processa como nas baratas, isto é, unindo-se os dois sexos com o corpo em oposição, a femea depõe os primeiros ovos na camara nupcial. Um mez depois, pouco mais ou menos, deles saem as primeiras formas jovens, que são criadas pelo casal real.

Ulteriormente, o macho, coabitando com a femea na mesma celula real, fecunda-a de quando em vez.

163. **Formação do termiteiro**. — Não obstante FRITZ MÜLLER (1873) ter negado a possibilidade das formas sexuadas, pelo menos das especies por êle estudadas, fundarem novas colonias, ha uma serie de observações e experiencias de varios autors (PEREZ (1894), J. FEYTAUD (1908-1909), B. FLETCHER (1910-1911) e principalmente G. FULLER (1915-1921) ), com termitas de outros territorios, que demonstram exatamente o contrario.

No fim de algum tempo, variavel com a especie e com as condições do meio em que vivem, estão mais ou menos desen-

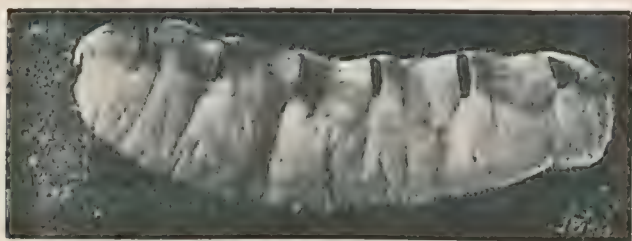



Fig. 134 — Rainha ou forma reprodutora femea fisogastrica (oriunda do adulto alado ou macroptero).

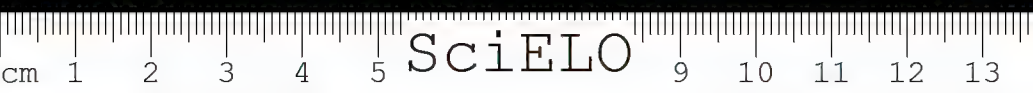
volvidas essas primeiras formas jovens de obreiros e soldados, aliás um tanto anãs, quando comparadas com os individuos normais das mesmas castas, provavelmente porque estes foram fartamente nutridos por obreiros durante o seu desenvolvimento, enquanto que aquelas são deficientemente alimentadas pelo casal real.

Logo que as primeiras formas podem caminhar, o casal real passa a desempenhar exclusivamente o papel que lhe está destinado na sociedade dos termitas, o da procreação. A rainha, tendo ao lado o rei que a fecunda e estimula, permanece na *celula real*, a primitiva camara nupcial, progressivamente alargada pelos obreiros para acomodar o corpo da femea, cujo abdomen cresce á proporção que ela se vai desenvolvendo e se tornando mais prolifica.

Nas especies primitivas as rainhas podem mover-se livremente no termiteiro, pois nelas o abdomen nunca se distende extraordinariamente.

Nos termitas de organização social intermediaria (Rhinotermitidae) ou mais elevada (Termitidae), a femea e o macho ficam aprisionados, emparedados vivos na celula real pelos obreiros, não podendo mais dela sair; pelas pequenas entradas dessa camara, podem apenas passar os obreiros e os soldados. O alimento lhes é trazido pelos operarios, que se incumbem tambem da remoção dos ovos á proporção que vão sendo expelidos e distribuição dos mesmos em pontos favoraveis.

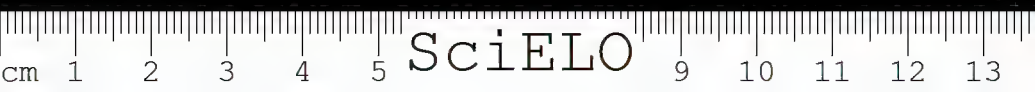
Aumentando cada vez mais o numero de individuos da progenitura do casal real, aumentam tambem o numero e as dimensões das cavidades dispostas ao redor da celula real e assim o termiteiro, a principio imperceptivel, vae se estendendo ou crescendo, adquirindo em algumas especies dimensões colossais.

A fundação de novas colonias por pares reais, oriundos de uma enxamagem, é o processo normal de propagação da especie em quasi todos os termitas. Todavia, por exceção, uma parte dos operarios de uma colonia pode transportar para outro ponto, mais ou menos distante, ovos e formas ainda muito jovens e aí formar um ninho secundario. Este, a principio fica ligado ao ninho principal mediante galerias subterraneas ou tuneis exteriores; mais tarde, porém, interrompem-se as comunicações entre as duas colonias e o ninho secundario se desenvolve independentemente do principal. O termiteiro assim constituido não possue, imediatamente após a sua formação, individuos reprodutores; pouco tempo depois,

porém, os obreiros ou criam reis e rainhas de substituição, ou adotam pares reais oriundos de uma enxamagem.

Algumas vezes é o homem que, inconscientemente, estabelece essa cisão do ninho primitivo, transportando, de um lugar para outro, material infestado por uma parte de uma antiga colonia, que se desenvolve no novo habitat, como ninho secundario, geralmente á custa de pares reais de substituição.

164. **Fisogastria e capacidade reprodutora das rainhas** — A rainha do verdadeiro par real, quando completamente desenvolvida, apresenta quasi sempre o abdomen bastante volumoso (*fisogastria*). Em algumas especies de Termitidae o desenvolvimento atinge a proporções tão avantajadas que o aspeto da rainha fisogastrica lembra o de um chouriço (v. figs. 134 e 135).

No termita africano *Bellicositermes bellicosus* (Smeathman, 1781), segundo Smeathman, o abdomen da rainha, que no fim de 2 anos apresenta 80 mm. de comprimento, pode, nos especimens mais desenvolvidos, atingir até 15 centimetros, cerca de 1500 a 2000 vezes o volume do resto do corpo e de 2000 a 20000 vezes o de um obreiro. Provavelmente o mesmo deve ocorrer nas nossas grandes especies do genero *Syntermes*.

Para que o abdomen adquira esse enorme desenvolvimento o tegumento sofre uma distensão extraordinaria pela pressão progressiva e crescente das bainhas ovarianas, cada vez mais cheias de ovos em varios estados de desenvolvimento. Todavia, não é somente a elasticidade das partes membranosas do abdomen que permite essa distensão; ocorre tambem, simultaneamente, um desenvolvimento post-metamorfico da femea, que aliás só atinge essas partes, sem afetar os escleritos abdominais, os quais conservam as mesmas dimensões, aparecendo como 2 séries de placas esclerosadas, umas dorsais, outras ventrais, insuladas no resto do tegumento distendido. Compreende-se que a rainha, nestas condições, não mais possa deslocar-se.

Nas especies que formam colonias com um numero relativamente pequeno de individuos, as rainhas, com o abdomen pouco mais volumoso que o dos machos, não ficam enclausuradas numa celula real e andam livremente pelo termiteiro.

Os machos, em geral, não apresentam maiores dimensões que no inicio da fundação da colonia. Entretanto neles tambem se processa um desenvolvimento post-metamorfico, se bem que insignificante, quando comparado com o da femea.

Além da rainha e do rei, ha na celula real grande numero de operarios e muitos soldados de um ou dos dois tipos assinalados.

Os operarios, como já disse, incumbem-se da alimentação da rainha e do rei e removem os ovos para outras celulas, á proporção que vão sendo deposto. Todos, porém, lambem a secreção exsudada atravez do tegumento da femea e, aglomerados ao redor dos orificios intestinal e genital, ingerem avidamente os excreta por ela expelidos. São eles tambem que transportam a rainha por ocasião da mudança de camara real.

Os soldados pequenos parecem dirigir o trabalho dos operarios e os grandes cuidam da proteção da rainha. A femea expele, de quando em vez, um ovo, após contrações peristalticas do abdomen.

O numero de ovos depostos diariamente pela rainha, indicativo da sua fecundidade, depende naturalmente da especie a que ela pertence, da idade e de influencias intrinsecas e mesologicas.

Uma rainha, atingida a maturidade, não deve depôr o mesmo numero de ovos em todas as ocasiões. Por certo tambem uma rainha idosa não poderá ser tão prolifica como quando se achava em plena maturidade. Nas especies que formam pequenas comunidades, de alguns milhares de membros, a rainha põe diariamente um pequeno numero de ovos, uns 12 aproximadamente. Todavia, nas que constroem grandes cupinzeiros (*Termes, Syntermes, Anoplotermes*, etc.), a rainha, durante toda a sua vida (uns 10 anos pouco mais ou menos), produz uma enorme quantidade de ovos, que ex-

cede consideravelmente a producção dos animais mais prolificos. Assim em *Anoplotermes silvestrii* Emerson (especie sul-americana), segundo observação de EMERSON, uma rainha põe

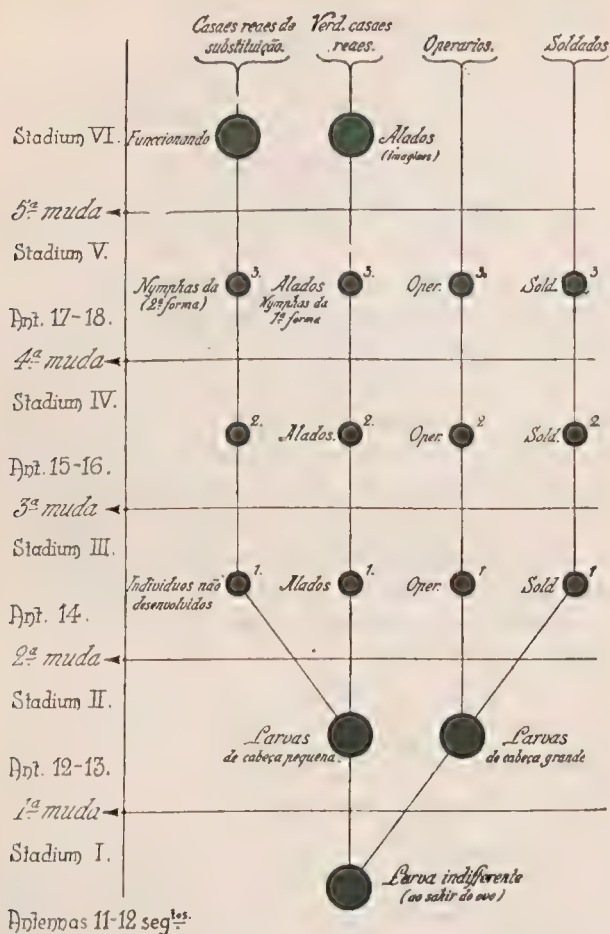



Fig. 136 — Quadro esquematico representando o desenvolvimento postembrionario (nos diversos estadios) e a diferenciação das castas numa especie de termita (De Escherich, 1909, fig. 10).

7.000 ovos por dia. Todavia é nas especies de *Bellicositermes* e generos afins que se tem observado as rainhas mais proli-

ficas. A gigantesca rainha de *B. bellicosus*, segundo observação de SMEATHMAN, pode expelir um ovo por segundo, ou mais de 80.000 por dia; habitualmente, porém, segundo esse autor e ESCHERICH, põe, no minimo, 30.000 ovos diariamente ou sejam 10.000.000 por ano e 100.000.000 em toda a sua existencia.

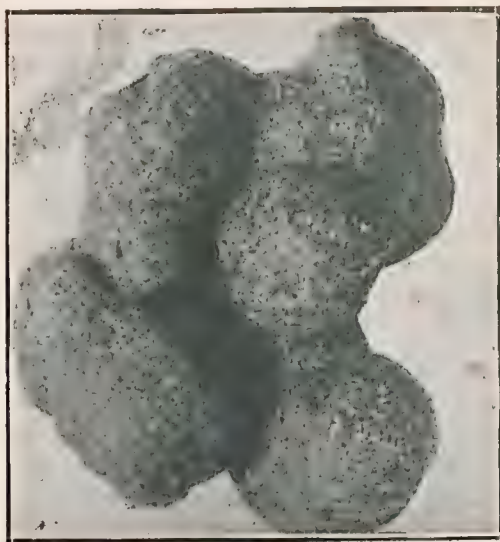



Fig. 137 — Nodulos encontrados no ninho de um termita nasutiforme, constituindo possivelmente reservas nutritivas (De Snyder, 1935, fig. 40).

As femeas suplementares são ás vezes extremamente prolificas e geralmente põem ovos mais rapidamente, pelo menos de inicio, que as rainhas verdadeiras.

Segundo LIGHT (in KOFOID, 1934), em *Reticulitermes hesperus* Banks, 1928, dos Estados Unidos, por exemplo, a rainha suplementar é capaz de pôr mais ovos num dia que a rainha primaria nos 2 primeiros anos do desenvolvimento da colonia. Segundo SNYDER (1935), reis e rainhas de complemento, pelo menos em colonias artificiais, podem viver até 25 anos.

165. **População de um termiteiro**. — A população de um termiteiro varia de acôrdo com a especie e, numa mesma es-

pecie, conforme a idade da colonia e segundo a estação do ano.

Nos ninhos das especies de *Kalotermes* raramente excede de 1000 individuos, incluindo as formas jovens.

Nas velhas colonias de *Heterotermes* (= *Leucotermes*) norte-americanos, SNYDER contou algumas dezenas de milhares de individuos. Numa colonia de *Nasutitermes surinamensis* Holmgren, ha aproximadamente 3.000.000 de individuos segundo contagem feita por EMERSON (segundo LIGHT: in KOFOID, 1934).

E' porém nos Termitideos da fam. Termitidae, que erigem monticulos ou comoros no solo, que as colonias, em pleno desenvolvimento, apresentam uma população colossal, praticamente incalculavel.

Alguns autores acreditam que o numero de individuos de uma colonia vá progressivamente aumentando de ano para ano até atingir um maximo, para depois ir tambem progressivamente diminuindo até o aniquilamento do termiteiro. E' desta opinião KALSHOVEN (1930), que, baseado em seus estudos com o termitideo de Java, *Kalotermes* (*Neotermes*) *tectonae* Dammerman, chegou á conclusão de que uma colonia, apesar de possuir reprodutores suplementares, entra em decadencia e se aniquila em menos de 20 anos. Os especialistas americanos, entretanto, acreditam numa imortalidade potencial da colonia, que se mantem, depois da morte do casal real, á custa dos reprodutores suplementares.

166. **Origem das castas.** — Para explicar a diferenciação das castas nos termitas varias hipoteses têm sido aventadas.

O sexo nada influe nessa diferenciação pois as primeiras formas jovens são, indiferentemente, machos e femeas.

De acôrdo com a teoria proposta por GRASSI e SANDIAS (1897) e ainda aceita por varios autores, a diferenciação das castas estabelece-se nas primeiras fases do desenvolvimento das formas jovens, sob a influencia de estimulos externos, tais como: um regimen alimentar apropriado e a presença ou ausencia de protozoarios no saco intestinal posterior, determinando estes uma especie de castração parasitaria. Nas larvas

de operarios e soldados o saco intestinal, pejado de protozoarios, comprimindo o aparelho genital, impediria o seu desenvolvimento. As larvas dos reprodutores de substituição receberiam uma alimentação especial (saliva), que expeliria os protozoarios do intestino, permitindo assim um desenvolvimento rapido do aparelho genital. Nos reprodutores alados o desenvolvimento deste aparelho seria mais moroso, devido á presença de uma pequena quantidade de protozoarios no intestino.

Entretanto as observações de BUGNION (1912), THOMPSON (1917, 1919) e outros tendem a demonstrar que, embora as primeiras formas jovens sejam aparentemente iguais, já se acham diferenciadas por caracteres estruturais internos.

A diferenciação das castas, segundo esta teoria, seria, pois, hereditaria, de natureza blastogenetica, e não trofogenica, resultando de fenomenos comparaveis aos que ocorrem na diferenciação dos sexos; e assim como a determinação do sexo depende dos heterocromozomios, assim tambem as castas dependeriam dos cromozomios somaticos ou pelo menos do seu funcionamento. Entretanto, até agora, não foram observadas diferenças notaveis nos cromosomios das celulas germinativas nas varias castas.

Assim, a analise das teorias propostas, leva-nos a concluir que o problema da origem das castas nos termitas ainda não foi satisfatoriamente elucidado, não se sabendo exatamente se elas são determinadas geneticamente, se são devidas a estimulos externos, ou se ambas as causas entram em jogo na sua produção.

167. **Alimentação.** — Os cupins são vegetarianos, podendo, entretanto, alimentar-se de quaisquer produtos de origem vegetal, inclusive os manufaturados, como o papel, ou de origem animal, como o couro e a lã.

As especies das familias Mastotermitidae, Kalotermitidae e Rhinotermitidae são essencialmente xilofagas e apresentam o intestino posterior repleto de protozoarios que digerem a celulose; estes raramente habitam o intestino das especies de Termitidae. Apenas algumas especies de *Mirotermes* hospe-

dam amebas que ingerem a celulose. Na seção seguinte (168) o Dr. GILBERTO DE FREITAS dissertará, resumidamente, sobre tais protozoarios.

Fig. 138 — Protozoarios de *Coptotermes vastator* Light: maior — *Holomastigotoides* sp.; menor — *Spirotrichonympha* sp. (prep. e fotmicrograf. de F. Lafayette de Freitas).

Segundo GRASSI e SANDIAS (1897), que estudaram especialmente a especie europeia *Kalotermes flavicolis* (Fabr., 1793), os cupins alimentam-se de dois modos: ou pela regurgitação ou por defecação.

No primeiro caso (*alimento estomodeico*) a substancia alimentar esteve apenas em contacto com a primeira porção do intestino ou intestino anterior, a menos que não tenha já passado pelo tubo digestivo de outro individuo. No segundo caso (*alimento proctodeico*) a substancia alimentar, que perdeu parte dos seus elementos nutritivos absorvidos no intestino, apresenta-se ainda mais modificada sob a ação das secreções do tubo digestivo e dos agentes animados que aí se encontram.

Essas duas especies de alimentos, fornecidos pelos ope-

rarios, representam um papel importantissimo na nutrição das formas jovens.

A saliva, segundo aqueles pesquizadores, é o alimento unico das primeiras formas jovens e é ela tambem que determina a transformação destas em individuos sexuados de substituição.

Os obreiros das especies xilofagas, além das substancias retiradas do meio em que vivem, alimentam-se das fézes ou excreta de outros individuos. Estes, quando já não possuem mais propriedades nutritivas, após sucessivas passagens atravez o tubo digestivo de varios individuos, são expelidos para o exterior, sob o aspecto de pequenos grãos de aspecto caracteristico. Muitas especies empregam os excreta na construção e revestimento dos ninhos.

Wheeler creou, para a troca mutua de alimento entre formas adultas e jovens, o termo *trofolaxia,* que abrange tambem a alimentação com substancias exsudadas atravez do abdomen de todas as formas.

Segundo Holmgren, são as rainhas fisogastricos as formas que emitem exsudato mais copioso e mais apreciado. Os obreiros, para obte-lo em maior abundancia, ás vezes, chegam a escarificar o abdomen da femea. Daí se poder reconhecer uma rainha já velha pelo abdomen cheio de cicatrizes.

Do aproveitamento completo de todos os residuos alimentares resulta a excessiva limpeza que se observa no interior dos termiteiros.

Até mesmo as exuvias ou peles abandonadas nas mudas são tambem devoradas. O mesmo sucede com os individuos doentes ou enfraquecidos, que são quasi sempre despedaçados e devorados pelos soldados. Aliás o canibalismo ocorre frequentemente em quasi todos os termitas.

E' provavel, como pondera Hegh, que os obreiros das especies que habitam termiteiros argilosos e que ingerem humus, não se alimentem de substancia proctodeica, porque o conteudo do intestino posterior nesses insetos é em grande parte constituido por terra.

Varias são as especies africanas e do Oriente, dos generos *Bellicositermes, Termes, Odontotermes, Microtermes, Acan-*

*thotermes, Synacanthotermes, Protermes* e *Sphaerotermes* que vivem em ninhos construidos no solo, cujas celulas se apresentam cheias de verdadeiros jardins de cogumelos (Basidiomicetos do genero *Volvaria*), vegetando sobre uma massa constituida por detritos de folhas secas ou, mais raramente, de sementes de gramineas. Esses cogumelos, na opinião da maioria dos autores, seriam cultivados pelos termitas e por eles utilisados como alimento. Para BUGNION (1914) tal alimento serviria exclusivamente para as formas jovens do casal real.

Entretanto GRASSÉ (1937), confirmando observações anteriormente feitas por BATHELLIER, declara o seguinte:

> "Selon nous, les *Termitinae* n'utilisent ni le velours mycélien, ni les mycotêtes pour l'alimentation de leur couvain. Les adultes en consomment, au moins dans las espèces observées par nous (*Termes minutus, Bellicositermes natalensis, B. bellicosus, Ancistrotermes, Microtermes*), de petites quantités. Les mycotêtes ne sont pas un aliment de base mais tout du plus un adjuvant."

Ainda do mesmo autor são as seguintes conclusões:

> "Nous ne croyons pas à la *culture* intentionelle du Champignon par le Termite. Le mycélium se développe naturellement parce que la termitière et la matière même des meules lui sont un milieu favorable."
>
> ..........................................................
>
> "En effet, la constance des mycotêtes sur les meules n'implique ni un ensemencement intentionnel par le Termite, ni une association symbiotique du champignon avec l'Insecte. Les *Xylaria* nous en fournissent la preuve, puisque n'étant ni utilisés, ni "cultivés" par le Termite, ils n'en sont pas moins constants dans les meules.
>
> Tout semble se résumer en une action du milieu. Tout se passe en dehors de l'intervention intentionnelle de l'Insecte. *Il est donc inexact ou au moins abusif de dire qu'il y a des Termites* CULTIVATEURS *de champignons.*"

Dentre os Termitidae nasutiformes ha a mencionar as especies que, comportando-se diferentemente dos demais termitas, saem durante o dia do termiteiro, á procura do alimento, em colunas constituidas por milhares de operarios;

protegidos, de cada lado, por uma linha de nasuti. Alimentam-se tais especies, especialmente de folhas em decomposição.

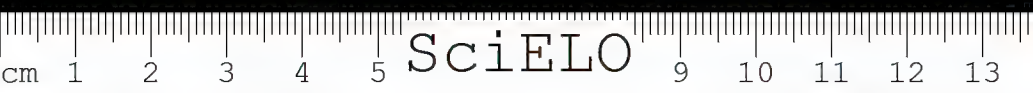
Outras especies nasutiformes, que fazem cupinzeiros chamados *cabeças de negro*, aprovisionam o ninho com grandes massas ou nodulos de madeira excretada, com o aspecto de pequenas batatas (v. fig. 137).

As demais especies de Termitidae constroem, como os Rhinotermitidae, tuneis de terra ou de substancia proctodeica até atingirem a madeira, mais ou menos afastada do solo, que lhes serve de alimento, ou se alimentam de humus, ou, exclusivamente, de detritos vegetais secos, que são armazenados.

168. **Protozoarios nos termitas** (pelo Dr. G. de Freitas).

"Poucas vezes a descoberta de fatos novos apresentou uma sequencia tão perfeita de aquisições preliminares, como a que culminou com o conhecimento da simbiose entre os termitas xilofagos e os protozoarios habitantes do seu tubo digestivo.

E' verdade que a xilofagia não é geral, apresentando os termitas variações quanto aos seus habitos nutriciais. Assim, vamos encontrar entre os mais evoluidos — os da fam. Termitidae — uma alimentação de humus, materia organica em decomposição, ou mesmo habitos micofagos, em nada diferentes dos de certas formigas. De modo diverso se comportam os representantes das 3 familias (Mastotermitidae, Kalotermitidae e Rhinotermitidae, mais primitivas que a fam. Termitidae. Esses animais vivem exclusivamente sob um regimen xilofago, o que os coloca numa posição caracteristica em materia de nutrição.

Fato que desde logo deixou antever uma intensa peculiaridade biologica ligada á nutrição dos termitas inferiores, foi a descoberta, nestes insetos, de uma bizarra fauna de protozoarios. Assim, logo após ás descobertas iniciais de Lespès (1856), Leidy (1877), Grassi e outros, Buscaloni e Comes (1910) emitiram a hipotese de que tais organismos eram simbiotos responsaveis pela nutrição dos termitas ás custas da madeira; eles seriam capazes de transformar a celulose em açucares assimilaveis pelo inseto. Esta hipotese confirmada por uns (Imms, 1919), atacada por outros (Grassi e Foá), teve a sua confirmação definitiva, após as cuidadosas observações e experiencias do grande protozoologista L. R. Cleveland.

Os estudos que foram realizados em *Zootermopsis angusticollis* (Hagen) (Kalotermitidae) e *Reticulitermes flavipes* (Kollar) (Rhinotermitidae), visavam destruir as possiveis relações existentes, pela morte dos protozoarios. Inicialmente, este autor constatou que a exposição á temperatura de 36º C. matava em horas os flagelados de *Reticulitermes flavipes*, sem que, aparentemente, nada sofressem os insetos. Tais termitas assim defaunados, morriam ao cabo de 3 a 4 semanas, quando submetidos a uma dieta de celulose, aliás necessaria e suficiente para manter a vida de termitas da mesma especie, desde que exibissem a sua fauna protozoica integra. Em compensação, estes termitas, livres dos seus flagelados, mostraram-se aptos a viver sob um regimen de celulose parcialmente digerida; isto prova que a permanencia á temperatura de 36º C. lhes foi inocua e que a morte era devida a uma incapacidade de digerir a celulose, uma vez mortos os protozoarios.

Posteriormente, foi por esse mesmo autor demonstrado, que a promiscuidade com individuos portadores de sua fauna de flagelados, permitia aos termitas defaunados a possibilidade de readquirirem os flagelados que haviam sido destruidos pelo aquecimento a 36º C.

Com a aquisição desses voltava a capacidade de digerir a celulose. Essas experiencias de defaunação e sequente refaunação, provam, de modo claro, que a possibilidade de uma nutrição celulosica está intimamente ligada á presença dos flagelados intestinais.

Outras experiencias visando a defaunação sem violencia dos termitas foram realizadas por Cleveland, e delas vieram os metodos de oxigenação sob pressão, jejum prolongado, etc.

O estudo da biologia dos termitas em relação aos seus flagelados, trouxe á luz numerosos fatos interessantes, comprobatorios todos eles da interpretação simbiotica das relações entre termitas e seus flagelados. Assim nas diversas castas de uma colonia, são portadores de flagelados apenas aquelas que ingerem madeira. Quando um individuo recebe o alimento de um outro sob a forma de secreção salivar, ele não possue flagelados. Isto ocorre nos primeiros tempos de vida em todas as castas e, posteriormente, na 2ª e 3ª formas geradoras; nestas a passagem para dieta liquida, ás custas de outros individuos, coincide com o desaparecimento dos protozoarios.

Durante todo o tempo em que se processam os fenomenos de ecdise, os termitas não se nutrem; pois bem, a este jejum corresponde o desaparecimento dos flagelados. Termi-

nada a ecdise, o inseto se refauna por coprofagia, como demonstraram ANDREW e LIGHT (1929).

Esse modo especial de transmissão, explica a inexistencia de formas cisticas entre os flagelados dos termitas, como aliás acontece com os ciliados da pança dos ruminantes, que são transmitidos pelo regorgitamento.

Se os protozoarios dos termitas, em suas relações com o inseto hospedeiro, foram capazes de oferecer ao biologo os fatos mais interessantes, de modo identico procederam elas para com os protozoologistas. E' suficiente que se disseque um Kalotermitideo qualquer, como p. ex. este *Cryptotermes* que ataca a madeira protegida aqui no Distrito Federal, para que se tenha uma antevisão da beleza do estudo dos flagelados simbioticos dos termitas. Assim que se rompe o intestino, vê-se escapar, já a olho nú, como que uma nuvem constituida por milhões de flagelados de rara beleza. Já pelo seu numero prodigioso, já pela morfologia fantastica destes organismos, eles constituiram para os protozoologistas um campo vastissimo de pesquizas, extremamente rico em fatos novos. Todos os países, onde as ciencias biologicas são cultivadas, têm trazido contribuições para o conhecimento da fauna protozoica dos termitas xilofagos. Salienta-se, entretanto, a escola norte-americana, pelos magnificos trabalhos de KOFOID, SWEZY, KIRBY JR., LIGHT, CONNELL e outros da Universidade da California. O impulso inicial foi, contudo, dado por GIOVANNI BATTISTA GRASSI, o imortal descobridor do *Plasmodium vivax*, um dos agentes produtores da malaria humana.

Todos os protozoarios simbioticos dos termitas, pertencem à classe Mastigophora (Flagelados). Estão distribuidos em numerosas familias, algumas das quais, como as familias Oxymonadidae e Calonymphidae, são exclusivas dos termitas. A propria ordem Hypermastigida, com exceção do genero *Lophomonas*, com duas especies de Blattideos, era tida como composta de flagelados exclusivamente de termitas. Hoje, após os estudos de CLEVELAND no Blattideo primitivo *Cryptocercus punctulatus*, aliás já referidos por COSTA LIMA em Blattariae, sabe-se da existencia de numerosos outros flagelados Hipermastigotos em insetos desta ordem.

Uma das principais caracteristicas dos flagelados dos termitas, é a sua notavel complexidade estructural. Basta que se compare *Trichomonas* (*Trichomonas*) *muris* parasita do rato, que é considerado um dos Trichomonades mais evoluidos, com *Trichomonas termopsidis*, p. ex., para que se tenha uma noção clara desta complexidade. O estudo dos flage-

lados dos termitas, trouxe ainda interessantes ensinamentos em relação ao sentido da evolução filogenetica nos protozoarios. Assim p. ex. vamos encontrar na fam. Calonymphidae, flagelados dotados de numerosos nucleos, a cada um dos quais correspondendo um complexo cinetico constituido de blefaroplastos donde partem flagelos, um corpusculo parabasal e um axostilo. Cada individuo é um conjunto desses sistemas elementares que JANICKI denominou cariomastigonte. Pois bem, partindo do gênero *Coronympha* Kirby, o mais primitivo dos Calonymphideos, em que esses nucleos estão intimamente ligados aos complexos cineticos, vamos observar uma independencia progressiva dos nucleos no genero *Calonympha*, independencia que se torna integral no genero *Snyderella* Kirby. Outras vezes se observa uma verdadeira polimerisação, como na fam. Oxymonadidae. Nos generos *Microrhopalodina* Grassi & Foá e *Proboscidiella* Kofoid & Swezy, constituidos por individuos protadores de numerosos cariomastigontes, tem-se a impressão de que cada individuo é o resultado de um grupamento de *Oxymonas*, que só possuem um cariomastigonte; houve como que uma "repetição" dos generos mais simples nos mais complexos. De valor inestimavel são as contribuçiões que os Flagelados dos termitas trouxeram á citologia geral dos protozoarios. Resultaria, porém, este trabalho demasiado extenso, se outros aspectos fossem examinados. Julgaremos atingida a nossa finalidade, se conseguirmos dar uma idéa de conjunto desses curiosos organismos. Aqui, no Brasil, com a excepção do trabalho de HARTMANN (1910) sobre os flagelados de *Coptotermes* sp., aliás de todo errado, absolutamente nada ha feito. O estudo da fauna de Flagelados dos termitas brasileiros parece ser bem promissor, porquanto, excepção feita das familias Streblomastigidae, Staurojoeninidae, Cyclonymphidae e Dinenymphidae, foram por nós observados representantes de todas as outras descritas de termitas."

169. **Tipos de habitat. Termiteiros.** — O aspecto e a estrutura dos ninhos dos termitas (*termiteiros* ou *cupinzeiros*) variam consideravelmente nas diferentes especies. Estas, sob o ponto de vista do habitat ou lugar em que formam o ninho, podem ser grupadas em 2 tipos principais: 1º — termitas que habitam exclusivamente a madeira; 2º — termitas que habitam o solo, compreendendo este 2º grupo: *a*) termitas subterraneos; *b*) termitas que constróem ninhos arboricolas ou semiarboricolas; *c*) termitas que constróem monticulos ou co-

móros de terra; *d*) termitas cujos ninhos são constituidos por simples camaras e galerias, escavadas no solo, sob pedras, troncos de arvores, ou em cupinzeiros de outras especies.

Fig. 139 — Ninho subterraneo de *Cornitermes striatus* (da col. do Instituto de Biologia Vegetal); á direita, secção mediana longitudinal, para mostrar a estrutura interna (3/4 do tamanho natural).

Convem ponderar que esta classificação geral, nem sempre corresponde a determinados grupos taxionomicos, pois, num mesmo genero de termitas, pode haver especies classificaveis em duas ou mais das divisões indicadas. Haja a vista o que ocorre no genero *Coptotermes*, com especies da Australia, que constróem monticulos de terra, com outras da Africa, que fazem ninhos expostos de cartão em troncos dessecados, e, finalmente, com varias especies do Oriente e das Americas, cujos ninhos são tambem de cartão, porém subterraneos. Feita esta ressalva, passo a considerar, sumariamente, os principais grupos de habitats ha pouco referidos.

*Cupins de madeira.* — A este grupo pertencem as especies de Kalotermitidae, com colonias difusas, em geral pequenas, que se abrigam em camaras e galerias escavadas na madeira seca ou úmida.

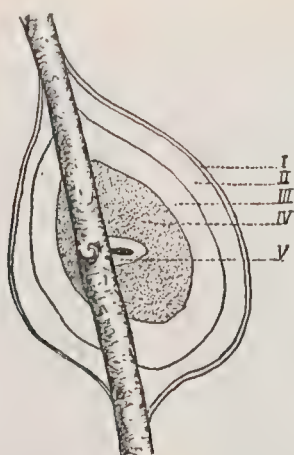



Fig. 140 — Corte esquematico de um ninho arboricola (*cabeça de negro*) de *Nasutitermes rippertii*. I, involucro exterior; II, camada quebradiça, constituida por camaras arredondadas; III, camada de consistencia variavel, de 2 a 5 cm. de espessura, constituida por celulas menores que as da camada precedente, porém de paredes espessas e duras; IV, camada em que se acha a ninhada, constituida por celulas grandes e chatas; V, nucleo central, em cartão muito duro; no meio a celula real, chata e horizontal (De Holmgren, 1906, fig. Q2).

Raramente estas especies atacam plantas vivas. Citam-se, entretanto, casos de danos causados em tecidos de plantas vivas, em varios países tropicais, por especies de *Neotermes*, genero (para alguns autores subgenero de *Kalotermes*) com algumas especies neotropicas.

*Cupins subterraneos.* — Enquadram-se nesta sub-divisão os termitas com ninhos enterrados, pertencentes aos tres generos da familia Rhinotermitidae: *Coptotermes*, *Reticulitermes* e *Heterotermes* (=*Leucotermes*), formados por especies que causam, em todo o mundo, as maiores depredações.

O genero *Reticulitermes*, das regiões holartica e neartica, não tem representantes no Brasil.

Fig. 141 — Raizes de *Ficus* sobre um tronco de arvore, com galerias de *Nasutitermes*, que comunicam a parte subterranea da comunidade com o termiterio (cabeça de negro) assestado na parte superior do tronco (De Massart, Miss. Biol. Belg. Brésil, 1929, 1, fig. 39).

Neste grupo de termitas, parte da colonia, ou praticamente toda ela, fica situada no solo, geralmente em ninho cartonado. Ha todavia colonias de *Coptotermes* cuja atividade se processa quasi, ou mesmo exclusivamente, na madeira atacada, acima do solo. No primeiro caso a colonia ainda se mantem, como habitualmente ocorre, em conexão com o solo; no segundo, porém, ela fica completamente separada do solo. Como exemplo deste caso extremo, citam-se as colonias de *Coptotermes* encontradas nos navios.

No grupo dos cupins subterraneos podem ser incluidos o *Cornitermes* (*Cornitermes*) *striatus* (Hagen, 1858) e o *Corni-*

*termes* (*Cornitermes*) *lespesii* Fritz Müller (1872) (familia Termitidae) [114], cujos ninhos, descritos e figurados por FRITZ

Fig. 142 — Termiteiro arboricola de *Microcerotermes bouvieri* (De Pickel, 1928, fig. 9).

MÜLLER, SILVESTRI e ESCHERICH, são, sem duvida, os mais curiosos de todos os termiteiros sulamericanos. São cupinzeiros de terra vegetal, concentrados e inteiramente enterrados, de forma cilindrica ou subcilindrica, com cerca de 10 cm. de altura por 6 de diametro, completamente fechados (exceto nas 2 extremidades) e nitidamente isolados da terra que os envolve. Internamente apresentam-se dividido em camaras superpostas, de aspecto e disposição caracteristicos (fig. 139).

Cada colonia de *Cornitermes striatus* compreende cerca de 6 ninhos, que se comunicam por meio de galerias. Os

---

[114] Estas duas especies foram consideradas identicas por SILVESTRI, SNYDER (1926), porém, considera-as diferentes.

cupins que os constróem alimentam-se principalmente de humus e de esterco de mamiferos herbivoros.

Fig. 143 — Grande termiteiro tendo o eixo formado por um tronco morto, em Santarem (Pará) (De Massart, Miss. Biol. Belg. Brésil, 1930, 2, fig. 622).

*Cupins que constróem termiteiros arboricolas ou semi-arboricolas*. — São principalmente as especies de *Nasutitermes* s. str., que fazem ninhos deste tipo. Todavia ha especies de *Microcerotermes*, *Amitermes* e *Mirotermes* que tambem os constróem.

Como nos termitas do grupo precedente, a colonia aqui ainda se mantem em comunicação com o solo, mediante tuneis ou galerias cobertas mais ou menos extensas e ramificadas, porém ha sempre um cupinzeiro concentrado, geralmente arboricola, quasi sempre bem afastado do solo (*Nasutitermes* (*Nasutitermes*) *rippertii* (Ramb., 1842) ) ou dele um tanto aproximado, (*Nasutitermes* (*Constrictotermes*) *cyphergaster* (Silvestri, 1901) ).

Fig. 144 — Corte do termiteiro representado na figura precedente, mostrando as lojas, as galerias e o tronco eixo (De Massart, idem, fig. 623).

E' interessante que as especies que fazem ninhos arboricolas, ás vezes, constróem o cupinzeiro sobre o solo ou mesmo semi-enterrado. E' o que se observa com o *N. rippertii*.

Fig. 145 — Grande termiteiro cujo eixo é constituido por uma arvore morta; altura, 5m,60; em Santarem (Pará) (De Massart, idem, fig. 624).

Pela côr escura e forma arredondada que apresentam, estes cupinzeiros são vulgarmente conhecidos pelo nome de "cabeças de negro".

Apresentam ordinariamente involucro relativamente fino e estrutura interna alveolar. Muito se parecem com os formi-

gueiros arboricolas de certas formigas (*Cremastogaster*, *Azteca*), deles porém se distinguindo por terem camara real no centro e não apresentarem entradas no involucro. A substancia que lhes dá o aspecto cartonado caracteristico (cartão de madeira) é de natureza proctodeica, a qual se misturam particulas de madeira ou de terra. Ha porém cupinzeiros arboricolas que são de terra pura, como se verifica com *Nasutitermes cyphergaster*, com *Microcerotermes bouvieri* Desneux, 1904 e outras especies. Neste grupo de cupins, podem tambem

Fig. 146 — Termiteiro em estrobilo; altura, 2m,50; em Santarem (Pará) (De Massart, idem, fig. 625).

ser incluidas as especies (? *Hamitermes*) que constróem ninhos em "chapéo", "tenhado" ou escrobilo, ao redor dos troncos das arvores, nas florestas da Amazonia e da Africa (figuras 143-147).

*Cupins que constróem comoros ou monticulos de terra.* — Como especies desta divisão devem ser citadas, em primeiro lugar, as especies de *Acanthotermes, Bellicositermes* e outros generos, das regiões Oriental e Africana, cujos ninhos apresentam lojas com massas de cogumelos. Algumas destas especies fazem, de terra cimentada com saliva, construções verdadeiramente monumentais, que podem, ás vezes, atingir a altura de 12 metros, numa base de 20 metros de diametro. Na região neotropica, conquanto não haja arquitetos desses generos, nem monumentos tão grandiosos, ha especies de *Syntermes, Cornitermes, Anoplotermes* e *Armitermes* que tambem constróem monticulos mais ou menos conspicuos. Assim os cupinzeiros de *Anoplotermes* (*Anoplotermes*) *turricola* Silvestri, 1901, com 60 a 70 centimetros de diametro na base, podem elevar-se até 3 metros de altura. Os monticulos de *Cornitermes similis* (Hagen, 1858), tão abundantes em certas regiões do sul do Brasil, podem tambem atingir a 2 metros de altura sobre uma base de um metro de diametro. Os cupinzeiros de *Syntermes dirus* (Klug, 1839) e especies proximas, ao contrario, são simples monticulos, de aspecto um tanto variavel segundo o tempo de formação, relativamente baixos e largos, ás vezes cobertos de vegetação e, não raro, situados na base de uma arvore (fig. 148).

Bem interessantes, pelo aspecto singular que apresentam, são os termiteiros de *Cornitermes cumulans* Kollar e de *C.* (*C.*) *pilosus* Holmgren, 1906. Tanto os primeiros, estudados por SILVESTRI, como os segundos, referidos por HOLMGREN, além de uma estrutura interna sui-generis, ficam em relação com o exterior mediante 2 ou mais chaminés, de 4 a 5 centimetros de diametro interno, disposição esta que não se observa nas demais especies de *Cornitermes*.

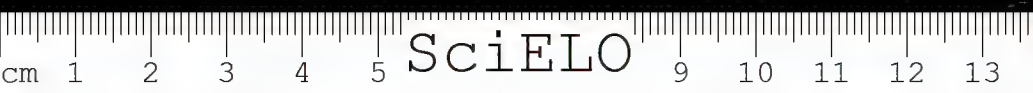
Na figura 150, apresento a fotografia de um dos cupinzeiros mais frequentemente encontrados em Tremembé (São Paulo), segundo observação do Eng. Agr. ARISTOTELES SILVA.

que o fotografou, trazendo-me tambem bom material de operarios e soldados.

Fig. 147 — Termiteiro em strobilo; começo da formação das galerias; em Santarem (Pará) (De Massart, idem, fig. 626).

Como se pode ver, trata-se de um ninho do tipo dos cupinzeiros de *Cornitermes cumulans* do Brasil, e de *C. pilosus* do Perú. Entretanto, examinando o material que me foi entregue, verifiquei tratar-se de uma especie de *Cornitermes*, extremamente proxima de *pilosus*, porém diferente de *cumulans*. Penso tratar-se de uma nova especie de *Cornitermes*, que será descrita numa nota que pretendo publicar sobre as especies deste genero.

WILLIAMS, em seu trabalho sobre vespas tropicais (1928, citado na seção nº 145), apresentou uma fotografia (est. XXI) de um cupinzeiro que teve o ensejo de observar em Utinga, nos arredores de Belém (Pará), com pequenos furos na parede feitos por *Montezumia brunea* (Hym., Eumenidae) e por *Podium heamatogastrum* (Hym., Sphegidae), que aprovisionam os ninhos com baratas do genero *Epilampra* (v. figuras 113 e 114).

Fig. 148 — Termiteiro de *Syntermes dirus*, em Manguinhos (pouco mais de 1 metro de altura).

Como WILLIAMS diz ser *Cornitermes* (*Cornitermes*) *pilosus* Holmgren (det. de SNYDER) o construtor do cupinzeiro, e como este não tem o aspecto mencionado por HOLMGREN para o ninho desta especie, é o caso de se averiguar se este termita faz 2 tipos de ninhos ou se ha uma epoca em que o cupinzeiro se apresenta sem as tais chaminées.

E' interessante referir que nos cupinzeiros desta subdivisão, além do construtor e legitimo proprietario, encontram-

Fig. 149 — Um termiteiro nos arredores de Queluz (De Hegh, 1922, fig. 46).

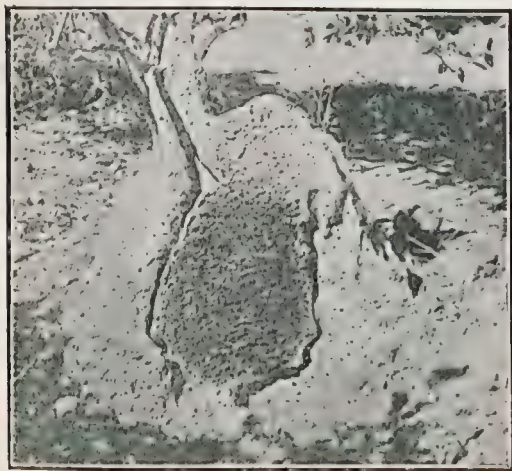



Fig. 150 — Termiteiro de *Cornitermes* sp. mostrando, em corte mediano longitudinal, a estrutura interna.

se, como inquilinos, varios outros cupins. Assim HOLMGREN, num ninho de *Syntermes dirus* achou: *Anoplotermes reconditus* Silvestri, 1901, *Heterotermes tenuis* Hagen, 1858, *Miroter-*

*mes macrocephalus* Holmgren, 1906, *Capritermes opacus* Hagen, 1858 e *Nasutitermes microsoma* Silv., 1901 e num cupinzeiro de *Syntermes chaquimayensis*: 1 *Capritermes*, 3 *Nasutitermes*, 1 *Armitermes* e 2 *Anoplotermes*.

Fig. 151 — Termiteiro de *Cornitermes* sp. O colmo de bambú ao lado mede 1 metro.

*Cupins cujos ninhos são constituidos por simples camaras e galerias excavadas no solo, sob pedras, em troncos de arvores, na parte periferica basal de cupinzeiros de outras especies, ou mesmo na parte central, quando foram abandonados pela especie que os construio.* — E' nos generos de termitas mais adiantados, como *Anoplotermes, Armitermes, Mirotermes*, etc., que se encontram varias especies com tais tipos de habitat. Alguns destes cupins, não sómente habitam o ninho de uma outra especie, como roubam o alimento. E' o que se verifica (segundo Silvestri) com *Mirotermes fur* (Silv., 1901) usurpador dos ninhos de *Nasutitermes cyphergaster*. Merecem tambem uma menção especial os ninhos de *Anoploter-*

*mes pacificus* F. Müller, 1873, de forma conica, de 40 a 50 cm. de altura sobre uma base de 30 a 40 cm. Estes ninhos, depois de desaparecerem os seus construtores, são habitados por uma especie de *Nasutitermes*, designado por F. Müller com o nome de *inquilinus*. Esta especie é tão parecida com a que lhe construio a morada, que pode ser com ela facilmente confundida.

170. **Importancia economica.** — Abstenho-me de referir os danos causados pelos termitas ás construções e demais pro-

Fig. 152 — Termiteiro de *Cornitermes* sp. O mesmo da fig. 151, em corte mediano longitudinal para mostrar a estrutura interna. Vê-se ao lado o mesmo colmo de bambú da figura anterior.

dutos da industria humana. Nas regiões por êles povoadas, especialmente no Brasil e em grande parte da Africa e da Australia, que me conste, não ha quem não os conheça. Nos Estados Unidos, dado o vulto dos prejuizos, resultantes do cupim, organizou-se recentemente o "Termite Investigations Committee" no qual atuaram as maiores autoridades em todos os assuntos relativos á vida e aos danos produzidos pelo cupim. O relatorio dessa Comissão acha-se condensado numa admiravel contribuição editada pelo professor Kofoid com a colaboração de Light, Horner, Randall, Herms e Bowe, na qual são estudadas, pelos respectivos especialistas, todas as questões concernentes á biologia dos termitas e dos metodos de os combater.

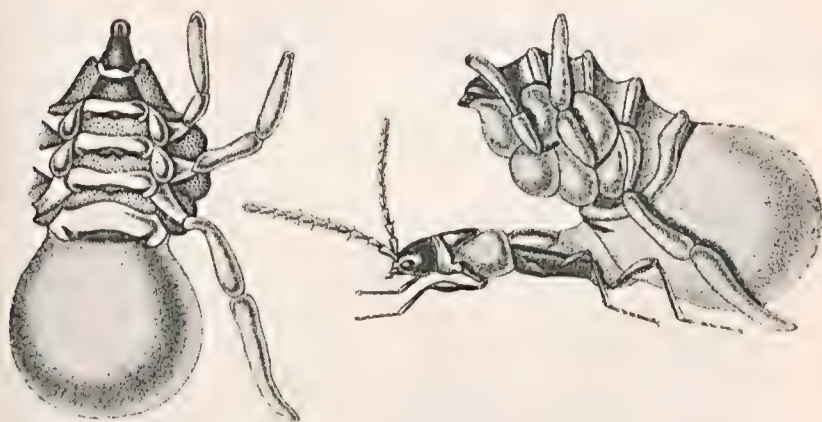



Fig. 153 — *Spirachtha eurymedusa*, bezouro Estafilinideo termitofilo do Brasil (com fisogastria excessiva); á direita, vista lateral do inseto; á esquerda, vista dorsal do abdomen com os 3 pares de apendices exudatorios (De Schiödte, 1856, est. 1, figs. 19 e 25).

Embora os cupins, em sua maioria, ataquem a madeira morta, ha algumas especies que prejudicam plantas vivas, roendo-lhe as raizes ou excavando galerias no caule e eventualmente determinando a morte destas plantas. Quando isso ocorre, frequentemente êles iniciam o ataque em tecidos mortos, passando depois para as partes vivas.

Algumas especies de *Cornitermes* prejudicam consideravelmente as sementeiras, destruindo sementes ou plantas novas. Não raro tambem roem roletes de cana, cereais, tuberculos, etc.

Segundo F. F. GREEN o *Coptotermes marabitanas* (Hag., 1858) ataca as seringueiras em exploração. Na Amazonia, segundo se lê no trabalho de BEQUAERT, o *Kalotermes* (*Neotermes*) *castaneus* (Burm., 1839) causa estragos consideraveis no tronco das goiabeiras.

OCTAVIO R. CUNHA (1935-1936), autor de uma serie de interessantes artigos sobre os nossos cupins, observou em Minas Gerais o *Mirotermes saltans* Wasmann, 1897, devorando uma olhadura (muda) de cana que plantara.

No mesmo Estado O. MONTE (1931) teve o ensejo de notar os danos causados pelo *Cornitermes striatus*, assim se manifestando:

> "Esta especie é muito commum em raizes de café, soccas de canna e em abacaxis. Muitas vezes temos visto o cafeeiro definhar, conforme constatamos em Matheus Leme e Mirahy, e que, os examinando, encontramos as suas raizes carcomidas e brocadas por esta especie. Outrosim, no Horto Florestal de Burity, em Uberlandia, o cultivo da canna foi enormemente damnificado, pois que muitas soccas deixaram de nascer. Quando as desenterramos, encontramos no interior grande quantidade de cupins e a principio extranhamos porquanto não existia ninho em monticulos ou arboricola por perto e sómente depois que constatamos a especie é que podemos encontrar seus ninhos".

Se os cupins constituem um dos maiores flagelos nas regiões tropicais e subtropicais, desempenham, entretanto, um papel saliente e até certo ponto util na economia da natureza. Quero referir-me á ação agrologica destes insetos, retirando da superficie do solo os detritos vegetais, desagregando-os e decompondo a materia organica para a construção dos ninhos. Todavia, para certos autores, mesmo sob este ponto de vista os cupins são prejudiciais, principalmente porque impedem a decomposição daqueles detritos, fixando-os em com-

binações não suscetiveis de serem transformadas pelos microorganismos do solo.

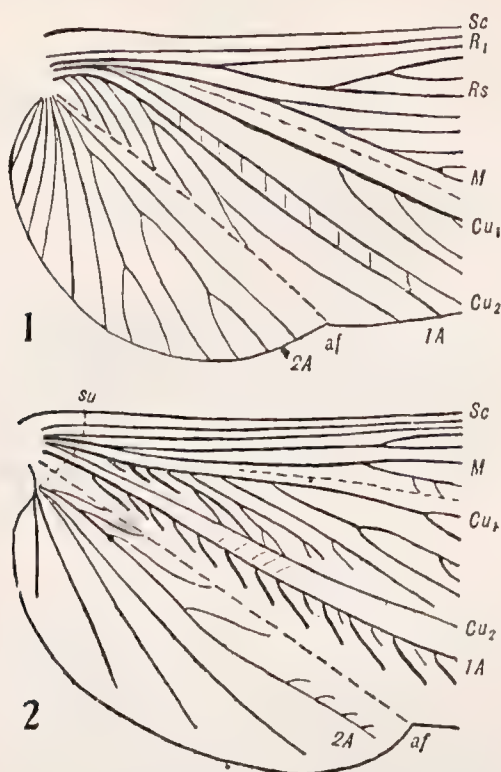



Fig. 154 — *1) Pycnoblattina* sp., asa posterior (metade basal); Permiano inferior de Kansas; *2) Mastotermes darwiniensis* Frog. Especie recente, Australia septentrional; *af*, dobra anal; *su*, sutura humeral (De Tillyard, 1936).

171. **Inimigos naturais.** — Além do homem, os cupins têm muitos outros inimigos. Entre os mamiferos, uns, como os tamanduás (*Myrmecophaga tridactyla* e *Tamandua tetradactyla*), vivem quasi que exclusivamente de cupins e formigas, outros, como os morcegos, só os atacam por ocasião da enxamagem.

Frequentemente observa-se, nos cupinzeiros em monticulo, uma larga abertura na base. São buracos feitos por tatús, que neles penetram para se alimentar dos cupins.

As aves são grandes predadoras de cupins, principalmente quando voam os reprodutores. Nesta ocasião, tambem repteis e sapos do genero *Bufo* aguardam, perto dos olheiros dos cupinzeiros, a saída dessas formas aladas.

HAGMANN, na Amazonia, verificou que os papagaios *Aratinga aurea* e *Tirica virescens* fazem os ninhos em termiteiros arboricolas.

No grupo dos Artropodos ha a assinalar, como grandes predadoras de cupins, as formigas, especialmente das subfamilias Dorylinae e Ponerinae. Todavia ha especies que vivem em ninhos de cupins sem serem para estes incomodos e sem tambem molesta-los, a menos que, devido á uma ruptura ou esboroamento do cupinzeiro, os dois inimigos se encontrem nas mesmas galerias, sendo então, os cupins massacrados pelas formigas que os hospedavam.

O Eng. Agr. ARISTOTELES SILVA encontrou em S. Paulo, em ninhos de *Cornitermes*, formas jovens e adultas de um Reduviideo (Hemiptera), que verifiquei ser o *Spiniger steini* Stal.

Excepcionalmente cupins e formigas podem coabitar no mesmo ninho em verdadeira simbiose protetora. E' o que ocorre especialmente com a chamada "formiga de cupim" — *Camponotus termitarius* Emery, frequentemente encontrada em cupinzeiros de *Nasutitermes* e *Anoplotermes*, do Sul do Brasil. A' este tipo de simbiose WASMANN (1902, 1934) deu o nome *phylakobiose* (de φύλαξ, guarda e βίωσις, ação de viver).

Nessa região do Brasil a vespa social *Polybia scutellaris* (White, 1841), segundo WASMANN (1897, 1934), aprovisiona os seus ninhos, exclusivamente, com reprodutores desalados de *Anoplotermes morio* (Hagen, 1858) e *Anoplotermes ater* (Hag., 1858).

SILVESTRI observou tambem interessante relação simbiotica entre *Nasutitermes rippertii* e certas abelhas sem ferrão do genero *Trigona* (*T. kohli* Friese, 1900, *T. latitarsis* Friese, 1900 e *T. fuscipennis* Friese, 1900), que fazem o ninho na parte central ou inferior dos cupinzeiros arboricolas daquela especie, isolando-o, porém, do resto do termiteiro por uma camada de propolis mais ou menos espessa e dura. O ninho da

abelha comunica-se com o exterior mediante uma entrada separada em forma de funil. Além destas observações de SILVESTRI ha outras de VON IHERING e DUCKE, relativas a outras especies de *Trigona* nidificando em Termiteiros aliás todas referidas no trabalho de SALT (1929).

O mesmo se tem observado com outras abelhas, dos generos *Megachile, Euglossa* e *Centris*. PICKEL (1928), em interessante artigo, descrevendo como a *Centris* (*Melanocentris*) *sponsa* Sm. vive em cupinzeiros de *Microcerotermes bouvieri* Desneux, assim conclue:

> "A simbiose entre o cupim e *Centris* se limita á ocupação por meios violentos de uma parte do cupinzeiro pela abelha, sem que esta entre nos canais e sem viver á custa do primeiro. Vivem juntos em compartimentos separados e sem comunicações entre si. A *Centris* é apenas invasora, apoderando-se de um lugar pequeno para a cria e abandona o cupinzeiro".

Os parasitos dos cupins ou são ectoparasitos, como os Acaros, ou endoparasitos, como os Nematodios. Nenhum deles, porém, representa um fator importante a ser considerado no combate ao cupim. O mesmo pode dizer-se com relação á bacterias e fungos entomofitos, isolados de cupins mortos por tais germens. Si, na natureza, são, além do homem, os principais agentes destruidores dos cupins, teem-se mostrado ineficientes quando experimentalmente empregados no combate a estes insetos.

172. **Termitofilos.** — Quando se explora um termiteiro, encontra-se sempre, além do termita legitimo proprietario, varios insetos: uns, que penetraram acidentalmente, outros, que se estabeleceram definitivamente na sociedade. São estes os chamados *termitofilos*, de aspecto quasi sempre bem interessante, devido á uma adaptação mais ou menos perfeita ás condições particulares do meio em que vivem, que os tornam, não raro, incapazes de viver independentemente, isto é, de se manter por si sós. Daí tambem adquirirem formas e estruturas especializadas, que, por convergencia de adaptação, são

mais ou menos semelhantes em representantes de varias ordens, ás vezes bem diferentes das que se observam no grupo sistematico a que pertencem (fig. 153).

O conhecimento dos termitofilos sul-americanos, deve-se, sobretudo, aos varios trabalhos do falecido Padre WASMANN e á notavel contribuição do Professor SILVESTRI (1903).

Dos termitofilos, uns são verdadeiramente hospedes e são bem tratados pelos cupins (*sinfilos,* de σύν, com; φίλος, amigo), outros são apenas tolerados (*sinoequetos,* de σύν, com; οἶκος, casa), outros, os intrusos, ou são predadores (*sinectros,* de σύν, com; ἔχθρος, inimigo), sendo frequentemente perseguidos, ou parasitos (classificação de WASMANN).

Na associação intima de beneficios mutuos entre cupins e seus hospedes ou inquilinos (simbiose), observa-se quasi sempre uma permuta de substancia alimenticia (*trofolaxia*): os cupins alimentam os termitofilos e estes, atravez do tegumento ou por apendices ou cerdas (*tricomas*), exsudam um liquido, que é avidamente ingerido pelos cupins.

Possivelmente a alimentação especial, que faz crescer monstruosamente o abdomen das rainhas dos cupins, deve ser a mesma que determina tambem a fisogastria de alguns termitofilos.

Segundo WARREN (1919) o numero de termitofilos conhecidos em 1919 atingia a 496 especies, das quais 348 pertencentes á ordem Coleoptera.

Na America do Sul, segundo o computo feito por HEGH (1922) havia, num total de 119 especies termitofilas, 80 Coleopteros, sendo 47 exclusivamente da familia Staphylinidae. As especies restantes são insetos de outras ordens e alguns outros Artropodos. No estudo das varias ordens terei o ensejo de mencionar os principais termitofilos encontrados no Brasil.

173. **Origem.** — Os dados relativos á origem dos Isopteros mostravam que êles só podiam ter descendido de baratas com habitos identicos aos de *Cryptocercus* e não de Problattoidea, como acreditavam alguns autores.

Sobre o estado atual da questão limito-me a transcrever, um interessante artigo de TILLYARD, publicado no *Nature* (18 de Abril de 1936; p. 55), com o titulo "Os termitas descenderam de verdadeiras baratas?"

"Muitos auotres têm opinado que os termitas não são senão baratas socializadas, mas, até agora, ninguem conseguiu demonstra-lo definitivamente.

CRAMPTON (1913) apresentou uma teoria cientifica da descendencia dos termitas, na qual êle conclue que estes insetos — pela sua morfologia os mais proximos das baratas — conquanto sejam oriundos de antepassados mui remotos, não descendem de verdadeiras baratas.

Admite-se universalmente que *Mastotermes*, o termita gigante da Australia septentrional, é o tipo mais arcaico que se conhece, na ordem Isoptera. Como nesse termita o dobramento da asa anterior faz-se de modo singular, havia uma grande dificuldade em derivar os Isopteros de qualquer outro tipo de insetos. Somente neste genero de termitas, é que ha um distinto lobo anal, aliás não homologo á area anal dos outros insetos Ortopteroides, por que não representa essa area completa, dobrada ao longo de uma prega convexa entre $Cu_2$ e *1A*, e sim apenas uma area incluindo a nervura *2A* e seus ramos, dobrada ao longo de uma prega (*af*, situada entre *1A* e *2A*.

As baratas têm uma area anal que se dobra como nos Ortopteroides; além disto, a parte que abrange a nervura *2A* fica dobrada contra *1A* sob o resto da asa. Sendo este aspecto observado em baratas evidentemente mais especializadas que *Mostotermes*, parecia impossivel terem os termitas descendido de baratas.

Uma feliz descoberta, numa fauna relativamente pequena de baratas do Permiano Inferior de Kansas, permitiu-me resolver o problema. No material estudado, encontrei uma de asa posterior do genero *Pycnoblattina* (uma verdadeira barata da familia Spiloblattinae), cuja area anal se acha completamente conservada (fig. 154).

Ver-se-á, comparando-se, 1 e 2 (fig. 154), não só o lobo anal desenvolvido e dobrado exatamente como em *Mastotermes*, como tambem uma perfeita correspondencia em muitos outros detalhes de nervação.

Por esta simples comparação chego a concluir que não só *Mastotermes*, mas toda a ordem Isoptera, devem ter evoluido de uma forma que devia diferir muito pouco de *Pycnoblattina*.

temperatura, sob uma pressão de 90 libras, é elevada a 83°. A operação dura de uma a uma e meia horas.

Contra os cupins que atacam a madeira, cujos ninhos, porém, se acham no solo, evidentemente nada se conseguirá sem que estes sejam destruidos pelo sulfureto de carbono, cianeto de potassio ou de sodio, ou por qualquer outra substancia usualmente empregada na destruição dos formigueiros.

Cunha (1936) recomenda o metodo seguinte, contra os cupinzeiros dos campos:

> "Um simples regador, preferivelmente de cobre, um pouco de verde Paris, e agua. Uma colher rasa desse sal para cada litro dagua. Cada cupinzeiro requer, mais ou menos, essa dosagem. Se muito grande, pôr-se-á mais, até dois litros. Agitar no momento da aplicação. O sal não é dissolvido, decanta-se com facilidade. E' preciso tê-lo em suspensão, ao passá-lo nas galerias.
>
> Com um simples enxadão arranca-se um pedaço da parte superior do ninho. Tira-se um "tampo". Descobertas as galerias, deita-se o liquido. Este arrasta o veneno, que vai, á medida que desce, pregando às paredes dos canais. E o cupim vem, depois, comê-lo. E está fatalmente perdido".

175. **Classificação.** — A ordem Isoptera, segundo um computo feito recentemente por Snyder (1935), compreendia, até junho de 1935, 1915 especies descritas, que habitam principalmente certas partes das regiões tropicais, onde se tornam seres dominantes pela quantidade de individuos que as representam.

Na America do Sul é o Brasil o país que possue o maior numero de especies.

Dou, em seguida, uma chave para a determinação das familias, baseada em Light (1935, in Kofoid).

1 Tarsos pentameros em todas as castas; asa posterior com um lobolo anal bem desenvolvido; genitalia bem desenvolvida; fontanela ausente em todas as castas; ocelos presentes ................................ **Mastotermitidae**

1' Tarsos tetrameros, por exceção imperfeitamente divididos

em 5 articulos, em todas as castas; asa posterior sem lobulo anal; genitalia ausente ou vestigial ............ 2

2(1') Fontanela ausente em todas as castas ................. 3
2' Fontanela presente em todas as castas ................. 4

3(2) Ocelos ausentes; pronotum mais estreito que a cabeça em todas as castas; escamas das asas anteriores curtas, não cobrindo as das asas posteriores ........................ .................. **Hodotermitidae** (*Protermitidae* part.)
3' Ocelos geralmente presentes; pronotum geralmente mais longo que a cabeça em todas as castas; escamas das asas anteriores grandes, cobrindo a base das posteriores .... ... **Kalotermitidae** (*Calotermitidae; Protermitidae* part.)

4(2') Mandibulas do chamado tipo *Leucotermes* ou *Serritermes* (ver Holmgren, 1910); escama da asa anterior grande; asa geralmente reticulada e sem pêlos; pronotum, no operario e no soldado, chato, sem lobo anterior ............ ...................... **Rhinotermitidae** (*Mesotermitidae*)
4' Mandibulas nunca do chamado tipo *Leucotermes* ou *Serritermes;* escama da asa anterior pequena; asas, quando muito, brevemente reticuladas, membrana e margem da asa mais ou menos pilosas; pronotum, no soldado e no operario, estreito, com um lobo anterior levantado ...... ........................... **Termitidae** (*Metatermitidae*)

**Mastotermitidae** — Ha nesta familia 1 genero apenas, *Mastotermes* com uma unica especie viva, *M. darwiniensis* Froggatt, 1896, da Australia (10 especies fosseis).

**Hodotermitidae** — Compreende 29 especies asiaticas e africanas.

**Kalotermitidae** — Segundo o computo de SNYDER, ha 240 especies conhecidas, distribuidas em cerca de 20 generos, dentre os quais se acham os mais primitivos da ordem (além de *Mastotermes*), como *Archotermopsis, Zootermopsis, Porotermes* e outros, além do grande genero *Kalotermes,* subdividido em 14 subgeneros, alguns dos quais terão de ser elevados á categoria generica.

**Rhinotermitidae** — A esta familia pertencem 174 especies distribuidas em cerca de 12 generos.

Como já tive o ensejo de dizer, dela fazem parte os termitas reputados os mais daninhos em todo o mundo, representa-

dos no Brasil por especies dos generos *Coptotermes* e *Heterotermes* (=*Leucotermes*) [115]. A especie do primeiro genero mais abundante no Rio de Janeiro, é, segundo me parece, o *Coptotermes vastator*, descrita por LIGHT (1929) de exemplares colhidos nas Filipinas, onde é tambem uma praga terrivel nas habitações.

Outras especies, de habitat identico, abundantes em outras partes do Brasil, são o *Coptotermes marabitanas* (Hagen, 1858), que se encontra tambem na America Central e Antilhas. Esta especie, introduzida na Ilha de Santa Helena, causou prejuizos avaliados em cerca de 60.000 libras esterlinas (v. DIETZ e SNYDER, 1923) [116].

**Termitidae** — SNYDER calcula em 1392 especies desta familia, distribuidas em cerca de 100 generos, todas habitando as regiões tropicais e construindo os ninhos no solo.

Para LIGHT a diferença fundamental entre os cupins desta familia e os demais reside principalmente na ausencia, em Termitidae, dos Protozoarios digeridores de celulose, que enchem o intestino posterior das outras especies. Por outro lado conquanto os Termitidae vivam sob os mais diversos regimens, naturalmente variando com a especie a que pertencem, raramente se alimentam de madeira sã.

## 176. Bibliografia.


AHRENS, W.

1935 — Monographie des weiblichen Geschlechtsapparates der Termiten (nach Untersuchungen an Termes Redemanni).
Jena. Zeits. Naturw., 70: 223-302, 11 figs., ests. 8-11.

BANKS, N.

1918 — The termites of Panama and British Guiana.
Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 38: 659-667, est. 51.

1919 — Antillean Isoptera.
Bull. Mus. Comp. Zool. 62: 475-489, 2 ests.


---

[115] A proposito deste genero eis o que disse SILVESTRI recentemente (1936):

"MM. HILL, LIGHT et EMERSON admettent actuellement *Leucotermes* Silv. comme synonyme d'*Heterotermes* Froggatt, mais j'estime qu'il serait necessaire de procéder à un nouvel examen de l'espèce type *Heterotermes platycephalus* Froggatt avant d'adopter définitivement une telle décision".

[116] Haverá mesmo esta especie em Santa Helena, ou será o *Leucotermes perfidus* descrito ultimamente por SILVESTRI (1936)?

BANKS, N. & SNYDER, T. E.
1920 — A revision of the nearctic Termites, with notes on biology and geographical distribution.
Bull. U. S. Nat. Mus. 108: 228 p., 35 ests., 70 figs. no texto.
BEQUAERT, J.
1925 — Neotermes injurious to living guava tree, with notes on other Amazonian termites.
Ent. News, 36: 289-294, est. 8 e 1 fig. no texto.
BROWMAN, L. G.
1935 — The chitinous structures in the posterior abdominal segments of certain female termites.
Jour. Morph. 57: 113-119, 14 figs.
BUGNION, E.
1913 — La différentiation des castes chez les termites (Nevro.).
Bull. Soc. Ent. Fr.: 213-218.
1914 — La biologie des termites de Ceylan (Conferencia).
Bull. Mus. Hist. Nat., Paris, 20: 170-204, ests. 2-9.
CARL, J.
1933 — Les termites font ils provision de bois?
V. Congr. Int. Ent. 1932: 97-100, 1 est.
CLEVELAND, L. R.
1926 — Symbiosis among animals with special reference to termites and their intestinal flagelates.
Quart. Rev. Biol. 1: 51-60, 4 ests.
1928 — Further observations and experiments on the symbiosis between termites and their intestinal Protozoa.
Biol. Bull. 54: 231-237.
CRAMPTON
1923 — A comparision of the terminal abdominal structures of an adult alate female of the primitive termite Mastotermes darwiniensis with those of the roach Periplaneta americana.
Bull. Brookl. Ent. Soc. 18: 85-93, 2 figs.
CUNHA, O. C.
1935-36 — A luta contra o cupim.
"O Campo", 6 (7): 60-61, 2 figs.; (8): 46-48, 3 figs.; (9): 30-32, 2 figs.; (10): 46-49; (11): 67-69, 1 fig.; (12): 63-64; 7 (1): 56-57, 2 figs.; (2): 26-28.
DESNEUX, J.
1904 — Fam. Termitidae.
Gen. Ins., fasc. 25: 52 p., 2 ests., 10 figs.
DICKMAN, A.
1931 — Studies on the intestinal flora of termites with reference to their ability to digest cellulose.
Biol. Bull. 61: 85-92.
DIETZ, H. F. & SNYDER, T. E.
1923 — Biological notes on the termites of the Canal Zone and adjoining parts of the Republic of Panama.
Jour. Agric. Res. 26: 279-302, 8 ests.
DOFLEIN, F.
1905 — Die Pilzkulturen der Termiten.
Verh. Deutsch. Zool. Ges. 15: 140-149.
Tradução in Spolia Zeylandica 3 (1906): 203-209.
EMERSON, A. E.
1925 — The termites of Kartabo, Bartica District, British Guiana.
Zoologica (New York) 6: 291-459, 1 est., 94 figs.
1926 — Development of a soldier of Nasutitermes (Constrictotermes) cavifrons (Holmgren) and its phylogenetic signifiance.
Zoologica, 7: 71-100, 9 figs.

EMERSON, A. E.
1928 — Termites of the Belgian Congo and the Cameroon.
Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 57: 401-574, 39 ests., 24 map. e 79 figs.
1935 — Termitophile distribution and quantitative characters as indicators of physiological speciation in British Guiana termites (Isoptera).
Ann. Ent. Soc. Amer. 28: 369-395, 17 figs.
ESCHERICH, K.
1909 — Die Termiten oder weissen Ameisen. Eine biologische Studie.
Leipzig: Werner Klinkhardt, 198 p., 51 figs.
FEYTAUD, F.
1937 — La defense des maisons contre les Termites.
Rev. Zool. Agric. Appl. 36: 113.
FULLER, C.
1915 — Observations on some South African termites.
Ann. Natal Mus. 3: 329-504, est. 25-35.
1924 — Termite nomenclature.
South Afric. Jour. Nat. Hist. 4: 356-364.
1924 — The thorax and abdomen of winged termites.
Dept. Agr. Union South Africa, Ent. Mem. 2: 49-78, 3 ests., 17 figs.
GRASSÉ, P.
1937 — Recherches sur la systématique et la biologie des Termites de l'Afrique Occidentale Française. 1e Parte. Protermitidae, Mesotermitidae, Metatermitidae (Termitinae).
Ann. Soc. Ent. Fr. 106: 1-100, 53 figs., 4 ests.
GRASSI, B. & SANDIAS, A.
1893-94 — Costituzione e sviluppo della societa dei Termitidi.
Atti Accad. Gioen. Sci. Nat., Catania, (4) 6, 7, 151 p., 5 ests.
1896-97 — The constitution and development of the society of Termites. Observations on their habits, with appendice on the Protozoa of Termitidae and on the Embiidae.
Quart. Jour. Micr. Sc. 39: 245-322, ests. 16-20 e 40: 1-76.
HAGEN, H. A.
1855-60 — Monographie der Termiten.
Lin. Ent. 10: 1-144; 270-325; 12: 1-342; 14: 73-128.
HAGMANN, G.
1908 — Die Vogelwelt der Inseln Mexiana Amazonenstrom.
Zool. Jahrb. Abt. Syst., 26: 11-62, fig. C.
HARE, L.
1931 — Polymorphism among the subgenera of Nasutitermes.
Jour. Morph. 52: 593-607, 18 figs.
1934 — Caste determination and differentiation with special reference to the genus Reticultitermes (Isoptera).
Jour. Morph. 56: 267-294, 4 figs.
HEATH, H.
1927 — Caste formation in the termite genus Termopsis.
Jour. Morph. 43: 387-419.
HEGH, E.
1922 — Les termites. Partie générale. Descriptions, distribution géographique, classification, biologie, vie sociale, alimentation, construction, rapports avec le monde extérieur.
Bruxelles: Imp. Industr. & Financ. 756 p., 460 figs.
HOLMGREN, N.
1906 — Studien über südamerikanische Termiten.
Zool. Jahrb. Abt. Syst., 23: 371-676.

HOLMGREN, N.
1909 — Termitenstudien I: Anatomische Untersuchungen.
Kgl. Svensk. Vet. Akad. Handl. 44 (3), 215 p., 3 ests. e 76 figs. no texto.
1909 — Versuch einer Monographie der amerikanischen Eutermes Arten.
Mith. Natur. Hist. Mus. Hamburg, 27.
1911-13 — Termitenstudien II, III, IV. Systematik der Termiten.
Kgl. Svensk. Vet. Akad. Handl. 46 (6), 88 p., 6 ests. e 6 figs. no texto; 48 (4): 166 p., 4 ests., 88 figs. e 50: 276 p., 8 ests., 14 figs.
1912 — I. Wissenschaftlich Mitteilungen. 1 Bemerkungen über einige Termiten-Arten. I. Die südamerikanischen "Termes" Arten.
Zool. Anz. 37: 545.

JUCCI, C.
1923-24 — Su la differenziazione delle caste nella società dei termitidi. I. I neotenici. Reali veri e neotenici — l'escruzione nei reali neotenici — la fisiologia de la biologia.
Atti Accad. Lincei Mem. Classe Sci. Fis. Mat. Nat. 5 (14): 269-500, 4 ests., 23 figs.
1932 — Sulla presenza di batteriociti nel tessuto adiposo dei termitidi.
Arch. Zool. Torino, 16: 1422-1429.

KALSHOVEN, L. G. E.
1930 — Bionomics of Kalotermes tectonae Damm. as a base for its control.
Maded. Inst. Plantenziekten, 76: 1-154, 9 figs. no texto, ests. 1-20.

KNOWER, H. MAC G.
1900 — Embryology of a termite, Eutermes (rippertii?).
Jour. Morph. 16: 505-568, ests. 29-32.

KOFOID, C. A., LIGHT, S. F., HORNER, A. C., RANDALL, M. HERMS W. B. & BOWE, E. E.
1934 — Termites and termite control. A report to the Termite Investigations Committee.
Berkeley: Univ. Calif. Press, XXV + 734 p., 182 figs.

LIGHT, S. T.
1927 — A new and more exact method of expressing important specific characters of Termites.
Univ. Calif. Publ. Entom. 4: 75-88, 2 figs., 3 ests.
1929 — Notes on Philippine termite, III.
Phil. Jour. Sci., 40: 421-452, 9 ests., 8 figs. no texto.
1932 — Contributions toward a revision of the american species of Amitermes Silvestri.
Univ. Calif. Publ. Entom. 5: 355-414, ests. 9-10, 10 figs. no texto.
1933 — Termites of Western Mexico.
Univ. Calif. Publ. Ent. 6: 79-154, 11 ests.
1935 — The Templeton Crocker Expedition of the California Academy of Sciences, 1932, nº 20. The Termites.
Proc. Calif. Acad. Sci. (4) 21: 233-258, 10 figs.

LIMA, A. DA COSTA
1938 — Sobre um Kalotermes do Rio de Janeiro (Isoptera: Kalotermitidae).
Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 33: 359-361, 2 ests.

MONTALENTI, G.
1928 — Sull'ipoderma e il tessuto adiposo nei neutri delle Termiti.
Boll. Ist. Zool. Univ. Roma. 113-125, 2 figs.
1932 — Gli enzimi digerenti e l'assorbimento delle sostanze solubile nell'intestino delle termiti.
Arch. Zool. Torino. 16: 859-870.

MONTE, O.
1930 — As especies de cupins mais comuns no Brasil.
Chac. e Quit. 43: 69-71, 1 fig.
1931 — O cupin, vida, costumes e combate.
Alm. Agric. Bras., 1930-1931: 307-316.

MUELLER, F.
1873 — Beiträge zum Kenntnis der Termiten.
Jena. Zeits. Naturw. 7: 333-358, 11 figs., ests. 19-20; 456-463.

NOYES, B.
1930 — The peripheral sense organs in the termite Termopsis angusticollis.
Univ. Calif. Publ. Zool. 33: 259-286, ests. 31-33.

PICKEL, B.
1928 — Contribuição para a biologia de Centris sponsa e Acanthopus excellens (Hymen.).
Bol. Biol. São Paulo, 14: 135-143, 4 figs.

SALT, G.
1929 — A contribution to the ethology of the Meliponidae.
Trans. Ent. Soc. London, 431-470, ests. 20-29.

SCHIODTE, J. C.
1856 — Observations sur des Staphylins vivipares qui habitent chez les termites a la manière des animaux domestiques (Trad. da Mem. publicada nos Recueil des Actes de l'Academie de Copenhague, 1854, 4).
Ann. Sci. Nat. Zool. (4) 5: 169-183, 1 est.

SILVESTRI, F.
1903 — Contribuzione alla conoscenza dei Termitidi e Termitofili dell'America Meridionale.
Redia, 1: 1-235, 6 ests.
1936 — Description d'une nouvelle espèce du genre Leucotermes Silv. (Isopt.).
Bull. Soc. Ent. Fr. 41: 203-204.

SMEATHMAN, H.
1781 — Some account of the termites which are found in Africa and other hot climates.
Phil. Trans. R. S. London, 71: 131-192, 3 ests.

SNYDER, T. E.
1922 — New Termites from Hawai, Central and South America, and the Antillas.
Proc. U. S. Nat. Mus. 61 (20), 2441, 32 p., 5 ests.
1925 — The origin of the castes in termites.
Proc. Biol. Soc. Wash., 38: 57-67, 1 est.
1925 — Notes on fossil termites with particular reference to Florissant, Colorado.
Proc. Biol. Soc. Wash., 38: 149-166, 1 carta.
1925 — New termites and hitherto unknown castes from the Canal Zone, Panama.
Jour. Agric. Res. 29: 179-193, 9 figs.
1926 — Termites collected on the Mulford Biological Exploration to the Amazon Basin, 1921-1922.
Proc. U. S. Nat. Mus. 68 (14), 2615, 76 p., 3 ests.
1926 — The biology of the termite castes.
Quart. Rev. Biol., 1: 522-552, 15 figs.
1935 — Our enemy the termite.
Ithaca (N. York): Comstock Publishing Co. XII + 196 p., 10 ests. e 56 figs.

STRELNIKOW, D.
1920 — Sur les termites du Sud d'Amérique.
Bull. Ins. Sci. Lesshaft, Petrograd, 1215-225, 11 figs.

THOMPSON, C. B.
1917 — Origin of the castes of the common termite, Leucotermes flavipes Koll.
Jour. Morph. 30: 83-152, 42 figs.
1919 — The development of the castes of nine genera an thirteen species of termites.
Biol. Bull. 36: 379-398.

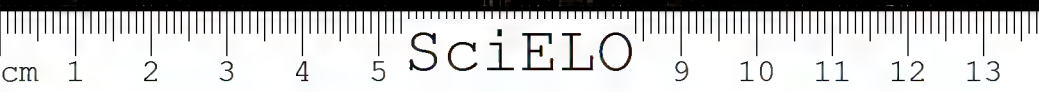
THOMPSON, C. B. & SNYDER, T. E.
1919 — The question of the phylogenetic origin of termite castes.
Biol. Bull. 36: 115-129, 5 figs.

THOMPSON, C. B.
1922 — The castes of Termopsis.
Jour. Morph. 36: 495-534, 2 ests., 9 figs.

TILLYARD, R. J.
1936 — Are termites descended from true cockroaches?
Nature, 137: 655, 2 figs.

WARREN, E.
1919 — Termites and termitophiles. Presidential address.
South Afr. Jour. Sci., 16: 93-112 est. 10.

WASMANN, E.
1894 — Kritisches Verzeichnis der myrmekophilen und termitophilen Arthropoden. Mit Angabe der Lebensweise und mit Beschreibung neuer Arten.
Berlin: XIII + 231 p.
1895 — Die Ameisen und Termitengäste von Brasilien.
Verh. zool. bot. Ges. Wien. 45: 137-179.
1897 — Beutetiere von Polybia scutellaris (White) Sauss.
Zool. Anz., 20: 276-279.
1902 — Neues über die susammengesetzten Nester und gemischeten Kolonien der Ameisen.
(Kap. X. Symbiose zwischen Ameisen und Termiten; Kap. XII. Theoretisches und Klassifikation der Symbiose bei Ameisen und Termiten; Kap. XIII. Übersicht über die Erscheinungen der Myrmekophilie und Termitophilie bei den Arthropoden).
1902 — Species novae insectorum termitophilorum ex America Meridionali.
Tijds. Ent. 65: 95-107, est. 9.
1902 — Species novae insectorum termitophilorum a Dr. F. Silvestri in America Meridionali inventae.
Bull. Mus. Zool. R. Univ. Torino, 17 (427), 6 p.
1934 — Die Ameisen, die Termiten und ihre Gäste.
Regenburg: G. I. Mang, XVIII + 148 p., 9 ests. c 125 figs.

WEYER, F.
1930 — Zur Kenntnis der Keimdrüsen bei Termitenarbeiten und Soldaten.
Zool. Anz. 90: 177-190.
1930 — Ueber Ersatzgeschlechtstiere bei Termiten.
Zeits. Morph. Oekol. 19: 364-380, 14 figs.
1931 — Das Problem der Kastendifferenzierung bei den Termiten.
Biol. Zbl. 51: 353-373, 3 figs.
1935 — Epithelerneuerung im Mitteldarm der Termiten wäbrend der Häutung.
Zeits. Morph. Oekol. Tiere, 30: 648-672, 19 figs.

## CAPITULO XVII

# Ordem ZORAPTERA [117]

177. **Caracteres.** — Insetos pequenos (2 a 3 mm. de comprimento), com individuos, de ambos os sexos, apteros e alados, estes de 4 asas desiguais, as anteriores maiores que as posteriores; providos de cércos curtos, não segmentados, com cerda apical mais ou menos alongada. Desenvolvem-se por paurometabolia.

178. **Anatomia externa.** — *Cabeça* grande, ortognata. Olhos e ocelos somente presentes nas formas aladas. Antenas longas, moniliformes, com 9 segmentos. Aparelho bucal de tipo mandibulado, generalizado.

*Torax* em geral tão longo quanto o abdomen; nas formas apteras com o protorax mais desenvolvido que o mesotorax, nas aladas, porém, observando-se o inverso. Pernas ambulatorias ou cursoriais; tarsos dimeros, com o segmento apical (*pretarso*) provido de um par de garras e um empodium setiforme. Asas membranosas, em repouso dispostas sobre o abdomen, as anteriores, que são as maiores, cobrindo as posteriores. Sistema de nervação, em ambas, muito simples, como se pode ver na fig. 156.

*Abdomen* de 10 segmentos, que aumentam de tamanho do 1º ao 8º; uromeros 9º e 10º muito pequenos. Cércos muito

---

[117] Gr. *zoros*, puro; *apteros*, sem asa.

curtos, não segmentados, tendo no apice uma cerda mais ou menos alongada. Penis membranoso. Femeas sem ovipositor.

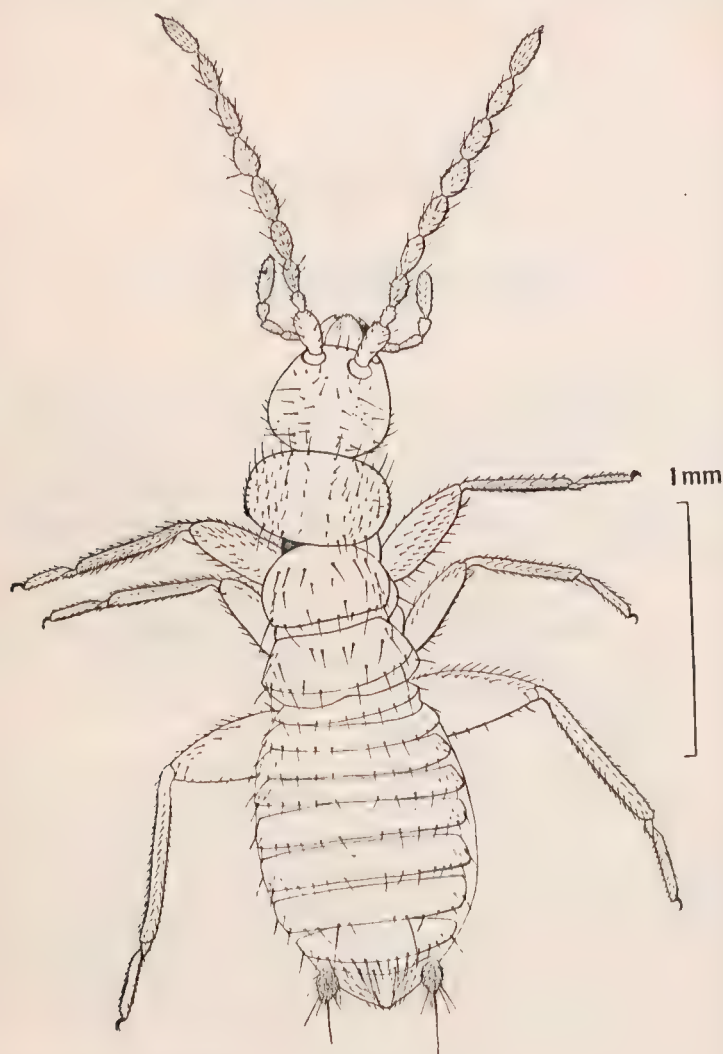
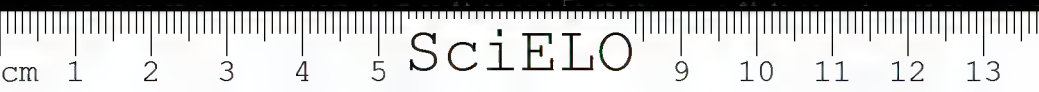



Fig 155 — *Zorotypus* sp.

179. **Anatomia interna.** — Tubo digestivo apresentando um vasto papo, que se estende até o 5º uromero; proventriculo

reduzido; mesenteron, sem cégos gastricos, em forma de saco e obliquamente disposto; proctodaeum enrolado, com 6 longos tubos de Malpighi.

Sistema traqueal com o numero normal de estigmas (2 toraxicos e 8 abdominais). Vaso dorsal bem desenvolvido.

Sistema nervoso especializado, apresentando 3 ganglios toraxicos e apenas 2 massas ganglionares abdominais.

Testiculos ovoides, em relação com os respectivos vasos deferentes e estes com o canal ejaculador.

Ovo, muito grande, ocupando mais da metade da cavidade abdominal.

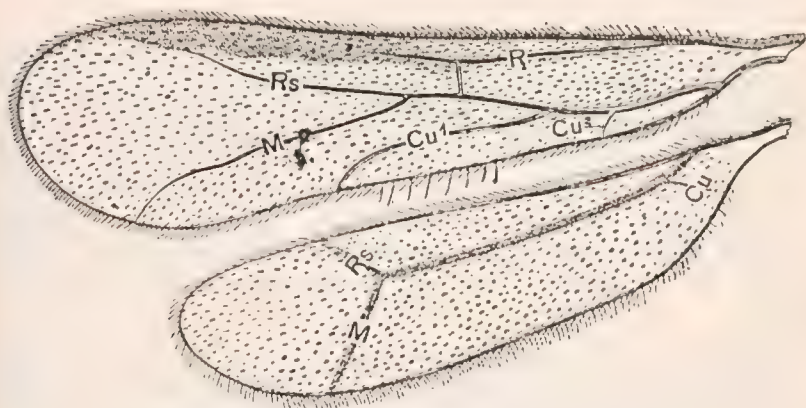



Fig. 156 — Asas de *Zorotypus hubbardi* (De Silvestri, Entom. Appl., 1935, fig. 116)

180. **Formas**. — Numa mesma colonia de *Zorotypus hubbardi* foram observados os seguintes tipos de individuos:

1) — Adultos alados ou de asas cortadas, como nos termitas, de tegumento esclerosado, com olhos e ocelos.

2) — Ninfa de tegumento fracamente ou não esclerosado, com técas alares mais ou menos desenvolvidas, tendo antenas de 9 segmentos, olhos sub-cutaneos, ocelos e técas alares parcialmente desenvolvidos.

3) — Formas jovens apteras, sem olhos ou ocelos e com antenas de 8 segmentos.

4) — Adultos de tegumento esclerosado, sem olhos ou ocelos, porém com antenas de 9 segmentos.

181. **Habitos e importancia economica**. — Os Zorapteros têm habitos terrestres e gregarios; vivem em terra humosa, em paus podres e em cupinzeiros de termitas lignivoros.

As formas apteras, as mais frequentemente encontradas, aliás mui parecidas com Psocideos, são ageis e predadoras de acaros.

Os Zorapteros, segundo TILLYARD, constituem a ordem que estabeleceu a ligação entre os Isopteros e os insetos da ordem seguinte.

182. **Classificação**. — Ha nesta ordem 8 especies descritas, todas pertencentes a familia **Zorotypidae**, encontradas na Guiné, no Ceilão, na Malasia, nas ilhas Hawaii, em Florida (U.S.A.) e na America Central. Na America do Sul não devem ser raras as especies desta ordem, porém até agora só foi assinalado por WHEELER (1923, Social life among the insects, p. 346), um exemplar de uma especie não descrita, encontrado por EMERSON em 1920, em um termiteiro da Guiana Inglesa.

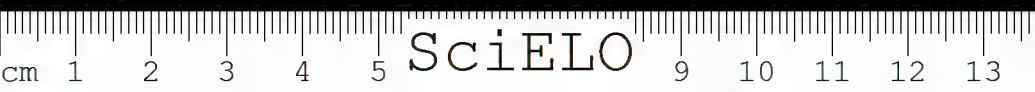
Na figura represento um exemplar de uma especie de *Zorotypus*, encontrado no Rio de Janeiro pelo Dr. H. SOUZA LOPES, em pau podre brocado por larvas de Passalidae. Remetido um exemplar ao Prof. SILVESTRI, este comunicou ao Dr. SOUZA LOPES tratar-se de uma nova especie, que será por êle descrita oportunamente.

183. **Bibliografia**.

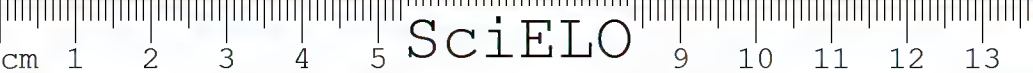
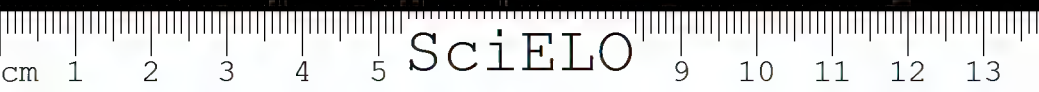
CAUDELL, A. N.

1920 — Zoraptera not an apterous order.
Proc. Ent. Soc. Wash. 22: 84-97, 1 est., 5 figs.

1923 — Zorotypus swezeyi, a new species of the order Zoraptera from Hawaii.
Trans. Amer. Ent. Soc. 48: 133-135.

1927 — Zorotypus longiceratus, a new species of Zoraptera from Jamaica.
Proc. Ent. Soc. Wash. 29: 144-145, 2 figs.

CRAMPTON, J. C.
1920 — Some anatomical details of the remarkable winged Zorapteron, Zorotypus hubbardi Caudell, with notes on its relationships.
Proc. Ent. Soc. Wash. 22: 98-106, est. 7, 1 fig.

GURNEY, A. B.
1937 — A synopsis of the order Zoraptera with notes on the biology of Zorotypus hubbardi.
Proc. Ent. Soc. Wash. 40: 57-87, com figs.

SILVESTRI, F.
1913 — Descrizione di un nuovo ordine di insetti.
Boll. Lab. Zool. Gen. Agrar. Portici, 7: 193-209.
1915 — Diagnosi preliminari di una nuova specie di Zorotypus (Insecta, Zoraptera) di Costa Rica.
Boll. Lab. Zool. Gen. Agrar. Portici, 10: 120.

## CAPITULO XVIII

## Ordem CORRODENTIA [118]

184. **Caracteres.** — Insetos, em geral, pequenos, tendo, no maximo, 15 mm. de comprimento, de côr esbranquiçada, acinzentada ou parda-olivacea; algumas especies das regiões tropicais apresentam côres vivas e maculas ou desenhos caracteristicos, principalmente na cabeça e nas asas; apteros ou alados, neste caso com 4 asas desiguais, as anteriores maiores que as posteriores; cabeça com uma bossa frontal mais ou menos saliente. Desenvolvem-se por paurometabolia.

185. **Anatomia externa.** — *Cabeça* relativamente grande, hipognata, apresentando a *prefonte* (*post-clypeus*, de alguns autores) notavelmente saliente. Olhos, em geral, grandes, mais desenvolvidos nos machos que nas femeas; ás vezes, porém, reduzidos a alguns omatidios (*Troctes*). Ocelos (3) presentes nas formas aladas. Antenas filiformes ou moniliformes, de 13 a 50 segmentos. Aparelho bucal mandibulado, de tipo altamente especializado e caracteristico. Mandibulas denteadas, assimetricas, tendo, perto da base, uma area mastigadora corrugada. Maxilas com a galea normal, palpo grande, de 4 segmentos e palpifero bem saliente no estipe; na parte interna de cada galea ha um sulco longitudinal, no qual deslisa uma peça esclerosada, geralmente dilatada e denteada no apice, em forma de cinzel, com a base repousando no faringe.

---

[118] Lat. *corrodens*, que corroe.

Tais peças (*apendices estiliformes*), caracteristicas da ordem Corrodentia [119], pois não são encontradas no aparelho bucal de mais nenhum inseto, são consideradas pela maioria dos autores como lacinias altamente especializadas; podem projetar-se fora da boca numa extensão consideravel, funcionando mais como peças perfurantes. Labium muito curto, provido de glossa e paraglossas completas, porém reduzidas; palpos labiais vestigiais ou muito pequenos com um ou dois segmentos; hipofaringe bem desenvolvido, provido de um par de lobos esclerosados (*superlinguae, maxillulae* ou *paragnathas*). No assoalho do faringe ha o *esclerito post-oral do hipofaringe,* de BADONNEL (*esclerito esofagiano,* de SNODGRAS), homologo a uma estrutura semelhante que se observa em Mallophaga.

Fig. 157 — *Psocus* sp. (× 6).

*Torax* com protorax pequeno, nas formas aladas escondido por uma projeção do mesotorax; metatorax pequeno, quasi sempre fundido com o mesotorax, formando um verdadeiro

---

[119] Daí o nome **Copeognatha**, dado a estes insetos, de *kopeus*, cinzel e *gnathos*, maxilas.

*pterothorax*. Pernas subiguais, ambulatorias, ás vezes, porém, as posteriores com os femures notavelmente dilatados na parte proximal (*Troctes*). Tarsos de 3 ou 2 articulos nas formas

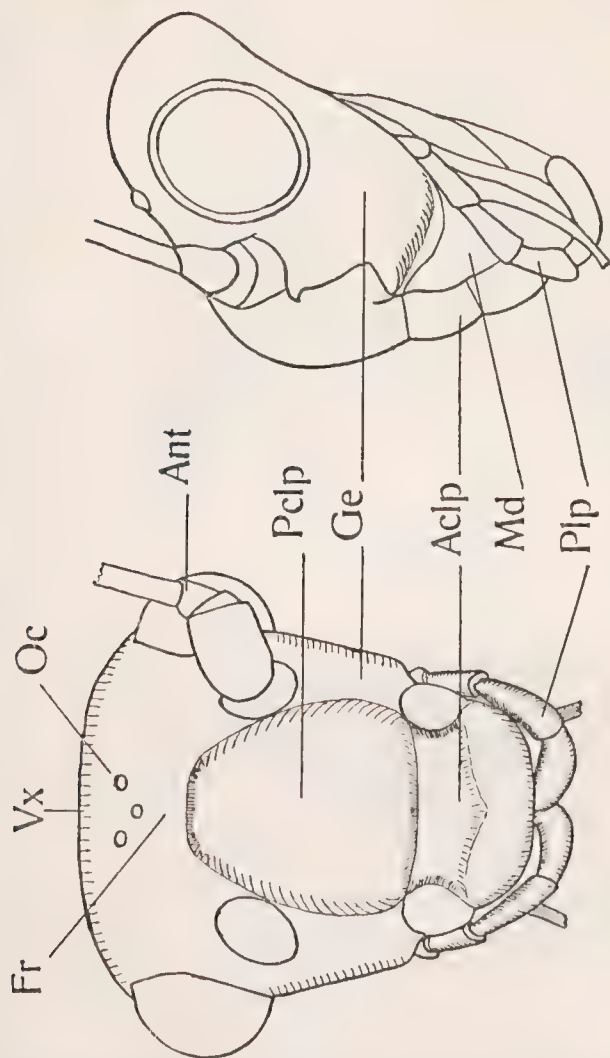



Fig. 158 — Cabeça de *Psocus* sp.; á esquerda, vista de face, á direita, vista de perfil; *Aclp*, ante-clypeus; *Ant*, antena; *Fr*, fronte; *Ge*, genae; *Md*, mandibula; *Oc*, ocelo; *Pclp*, post-clypeus; *Plp*, palpo maxilar (por baixo vêm-se os apendices estiliformes); *Vx*, vertex.

adultas; nas formas jovens, porém, sempre dimeros; pretarso com um par de garras e, entre elas, geralmente um empo-

dium de forma variavel nas especies. Asas (4) membranosas, desiguais, as anteriores sempre maiores que as posteriores, em repouso dispostas em telhado sobre o abdomen, ás vezes revestidas de escamas; tais escamas, longitudinalmente estriadas, podem cobrir outras partes do corpo, e, como nos Lepidopteros, dar origem a belas côres estruturais. As asas podem faltar completamente ou serem mais ou menos reduzidas. Em algumas especies as anteriores são desenvolvidas sendo, porém, as posteriores atrofiadas ou representadas por espansões do tegumento, quasi invisiveis (*Psoquilla*). Asas anteriores, frequentemente com pterostigma esclerosado.

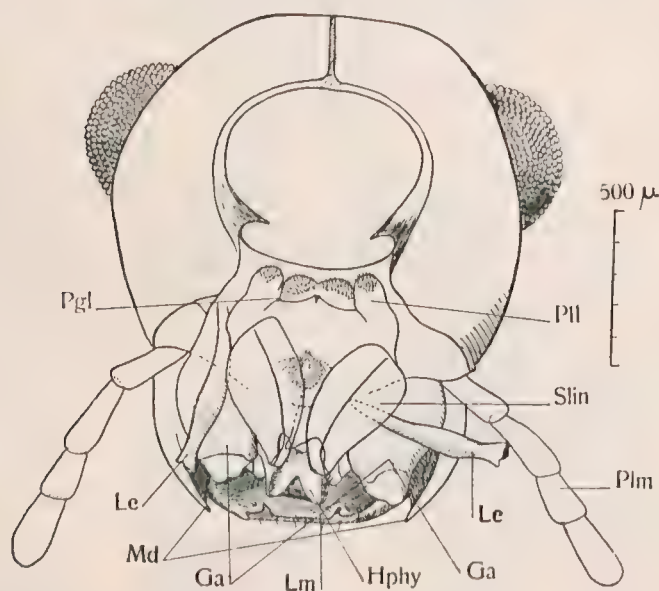



Fig. 169 — Cabeça de *Psocus* sp., vista de trás; o labium *(Pgl + Pll)* acha-se voltado para o buraco ou foramen ocipital afim de se poder vêr as superlinguae; *Ga*, galea; *Hphy*, hipofaringe; *Lc*, lacinia; *Lm*, labrum; *Md*, mandibula; *Pgl*, paraglosa; *Pll*, palpo labial; *Plm*, palpo maxilar; *Slin*, superlinguae.

O sistema de nervação, em ambas as asas, é caracteristico. Todavia, como observou ENDERLEIN (1908) e como tambem verifiquei em *Psoquilla*, notam-se variações consideraveis,

não somente nas asas de 2 individuos da mesma especie, como nas de um mesmo individuo.

Muitas especies, providas de asas bem desenvolvidas, quasi nunca delas se utilizam; geralmente correm ou saltam, mesmo quando perseguidas.

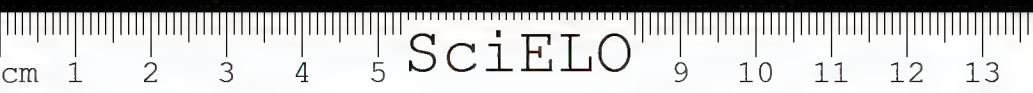
*Abdomen* de 9 a 10 segmentos, desprovido de cércos distintos. Genitalia do macho apenas desenvolvida. Femeas sem ovipositor.

186. **Anatomia interna**. — Tubo digestivo com longo esofago terminando, no começo do abdomen, numa dilatação formada pelo papo e proventriculo; mesenteron fortemente curvado em U, que se continua num curto proctodaeum; com 4 tubos de Malpighi. Sistema glandular representado principalmente por 2 pares de glandulas tubulosas, de estrutura diferente, que se estendem até a cavidade abdominal; a glandula mais longa, ventral, segundo RIBAGA, secreta a saliva e a mais curta o fio de seda com que estes insetos tecem a cobertura dos ninhos.

Sistema traqueal, segundo RIBAGA, com 3 pares de estigmas toracicos e um par em cada um dos 6 primeiros uromeros.

Sistema nervoso altamente concentrado; além da massa ganglionar cefalica (ganglios cerebroides e infra-esofagianos), ha apenas os seguintes centros ganglionares: um protoracico, um meso-toracico e um abdominal, este parcialmente situado no metatorax.

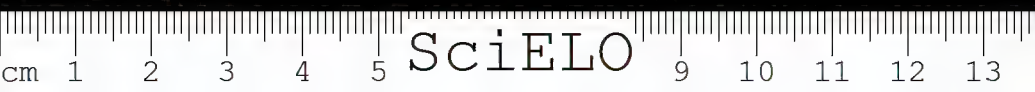
Testiculos simples ou lobulados; em relação com o canal ejaculador ha um par de grandes vesiculas seminais e outro de glandulas de mucus que secretam o envoltorio dos espermatoforos. Ovarios representados por 3 a 5 ovariolos; oviductos muito curtos; em relação com a vagina, uma pequena espermateca globulosa.

187. **Desenvolvimento**. — Os ovos são dispostos isoladamente ou em massas de alguns ou muitos ovos (80 a 90). Em varias especies, a femea, depois de pôr uns 10 ovos, cobre-os com substancia escrementicial, que, depois de seca, fica com

o aspecto de um minusculo salpico de lama. Em quasi todos os casos, porém, feita a postura, ela protege os ovos com uma teia de fios de seda. O desenvolvimento realiza-se rapidamente (num mez aproximadamente), por paurometabolia, havendo de 4 a 6 estadios de formas jovens. As técas alares surgem depois da 2ª muda.

188. **Habitos e importancia economica.** — Quasi nada se sabe respeito á biologia das especies que vivem em nosso territorio.

As especies desta ordem alimentam-se de materia organica de origem vegetal ou animal. Muitas são fungivoras.

As especies da subordem **Parapsocida**, em geral apteras, com um pouco mais de 1 mm. de comprimento e de aspecto pediculoide, são frequentemente encontradas em papeis e livros velhos, nestes elas roem a goma do lombo. Não raro tambem se as encontra nas coleções de insetos mal cuidados, que podem ser por elas totalmente arruinadas. Algumas especies da citada subordem, como *Troctes divinatorius* (Müller) e *Trogium pulsatorium* (L.) vulgarmente conhecidas na Europa, pela designação — "relogio da morte", foram introduzidas pelo homem nas demais regiões da terra. Aliás, a primeira especie recebeu o nome cientifico *divinatorius*, correspondente áquele nome vulgar, por se acreditar que, á noite, produzisse ruidos ritmados, como o tic-tac de um relogio, interpretados pelos supersticiosos como aviso de morte proxima de qualquer pessoa da casa. Tais ruidos, provavelmente apêlos sexuais da femea, foram verificados por Solowiow (1924) e Pearman (1928), somente em *Trogium pulsatorium* e são produzidos quando o inseto bate a parte saliente do esternito pregenital de encontro a superficie em que repousa. As especies de Troctidae são tambem encontradiças em péles de mamiferos e entre as penas das aves. Possivelmente aí se criam e se alimentam, como os Malophagos, de peliculas do tegumento e de outras produções epiteliais.

Ha tempos enviaram-me para determinar exemplares de um Psocideo, apanhados, no Rio de Janeiro, "em um muro caiado". Tendo verificado tratar-se de uma especie de *Pso-*

*quilla* (= *Psocinella* Banks, 1900 — *Axinopsocus* Enderlein, 1904), pude tambem observar nesses exemplares todos os caracteres de *Vulturops termitorum* Townsend, 1912, especie tipo do genero *Vulturops*, por sua vez tipo da subfamilia *Vulturopinae*. Tambem *Vulturops floridensis* Corbett & Hargreaves, 1915, me parece identico a especie descrita por Townsend. Os nossos exemplares, apanhados no mesmo local e na mesma ocasião, exibem nas asas as variações notaveis que se pode ver na fig. 161, aliás já assinaladas por Enderlein (1908) para a *Psoquilla microps*.

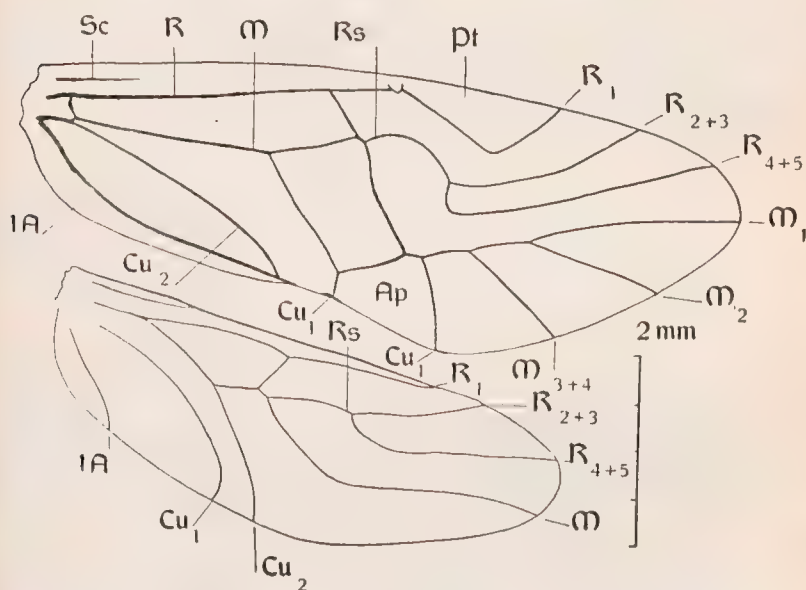



Fig. 160 — Asas de *Psocus* sp. (Fam. Psocidae); *Ap*, areola postica; *Pt*, pterostigma.

As especies da subordem **Eupsocida** são habitualmente vistas na face inferior das folhas das plantas ou sobre o tronco das arvores, em ninhos mais ou menos populosos, cobertos por um véo ou tela de fios de seda. Ás vezes tais ninhos são bastante grandes e deles emigram, como numa enxamagem, as formas aladas, que pousam gregariamente nos troncos das

arvores, cobrindo-os numa grande extensão ENDERLEIN descreveu os habitos de *Archipsocus brasilianus* End., 1907, observado no Pará pelo Dr. HAGMANN, e BORGMEIER (1928) o ninho de *Epipsocus borgmeieri* Karny, 1926.

As especies que se encontram sobre plantas ou são saprofagas ou micofagas, aí vivendo sem prejudica-las. Eventualmente, dizem os autores, podem transportar esporos de fungos parasitos, sendo portanto prejudiciais. Porém, como tambem eventualmente podem devorar Coccideos, em ultima analise não se as deve considerar como insetos realmente daninhos. Têm sido, todavia, observados danos de alguma importancia, em milho e outras sementes, causadas por especies de Corrodentia. Assim, na Baía, segundo BONDAR, o *Archipsocus brasilianus* prejudica as plantas do genero *Citrus*. Eis o que êle escreveu respeito a esta especie:

> "Os ovos de côr amarella luzidia, são alongados, de um terço de millimetro de comprimento. São depositados em grupos de algumas dezenas ou centenas, um perto de outro, nas folhas verdes ou mortas, envolvidos na teia. As larvas ecloem poucos dias depois da desova, e logo apparecem activas, correndo com ligeireza entre as teias e nas folhas.
>
> O insecto alimenta-se principalmente das partes mortas da planta, que elle carcome. Verifica-se frequentemente que os brotos envoltos em teia, não se desenvolvem, por serem tambem carmomidos pelo insecto, pelo menos, parcialmente. E' preciso dizer-se que as lesões causadas pelas mandibulas do insecto em caso algum justificam a morte rapida das folhas e dos galhos envoltos na teia. A influencia do insecto é, antes mecanica, indirecta. A folhas presas pelas teias, retorcidas em posições forçadas, apertadas umas contra as outras, morrem asphyxiadas, ou antes queimadas pelo calor, pois recebendo a luz solar, condensam a temperatura nas bolas entre as teias, que impedem a circulação do ar.
>
> A doença manifesta-se em todas as aurantiaceas, com maior intensidade nos limoeiros e nas cidreiras. No Estado da Bahia observamos esta enfermidade nos laranjaes da capital, no vale do rio Iguape como tambem no Sul do Estado. Além das aurantiaceas o insecto é encontrado frequentemente nos troncos de oitizeiros, não acarretando entretanto damnos visiveis, pois não envolve as folhas, limitando-se a fazer suas teias nos troncos.

*Tratamento* — O modo de combater este insecto consiste em passar a vassoura de piassava nos troncos e ramos grossos, envolvidos em teia. A vassoura é melhor embebel-a com carbolineum Kaukmann a 3 % na agua, ou emulsão de kerozene, ou solução de Nosprasit. Os ramos finos limpam-se, retirando-se as folhas mortas e emboladas e os galhos seccos.

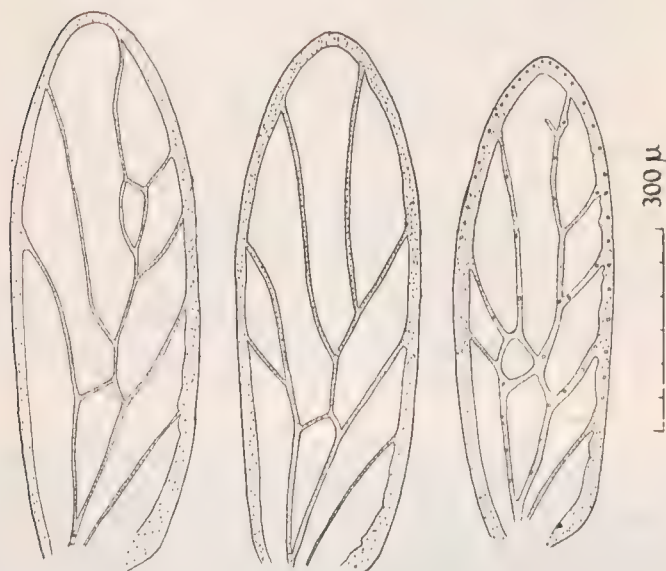



Fig. 161 — Variações no sistema de nervação de *Psoquilla* sp. (Fam. Psoquillidae); as 2 asas da esquerda são de um mesmo exemplar; a da direita, de outro exemplar apanhado no mesmo local e na mesma ocasião, tem o aspecto observado em *Vulturops*.

Feita esta limpesa, pulveriza-se abundantemente a arvore, com jacto forte de pulverisador, applicando-se uma solução de emulsão de kerozene e sabão, ou Nosprasit, em agua a dois por cento. Este ultimo insecticida, além de matar os insectinhos pelo contacto directo, actuará tambem, envenenando-lhes o alimento".

189. **Classificação.** — Ha cerca de 400 especies descritas desta ordem, das quaes perto de 200 são da região neotropica.

A ordem, segundo Tillyard (1923), compreende 2 subordens **Parapsocida** e **Eupsocida**, que se distinguem pelos seguintes caracteres:

Asas anteriores com $Cu_2$ e **1A** divergentes; antenas com 15 a 47 segmentos, raramente com outro numero; tarsos sempre de 3 segmentos ........................ **Parapsocida**

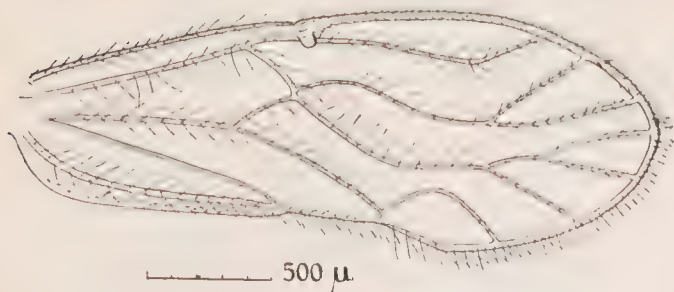



Fig. 162 — Asa anterior de Caeciliidae.

Asas anteriores com $Cu_2$ e **1A** convergentes ou encontrando-se no apice; antenas com 13 articulos raramente com ..outro numero; tarsos dimeros ou trimeros .. **Eupsocida**

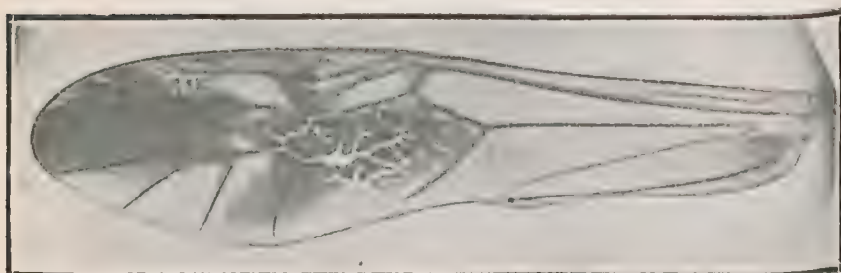



Fig. 163 — Asa anteror ide Thyrsophoridae (× 11).

A subordem **Parapsocida** compreende as familias: **Phyllipsocidae, Perientomidae, Lepidopsocidae, Psoquillidae, Trogiidae, Troctidae, Archipsocidae**.

A' subordem **Eupsocida** pertencem as familias: **Mesopsocidae, Myopsocidae, Caeciliidae, Psocidae, Amphientomidae** e **Thyrsophoridae**.

Excetuando as familias Perientomidae e Archipsocidae, da subordem Parapsocida e a arcaica familia Amphientomidae da

subordem Eupsocida, as demais familias têm representantes na região neotropica. Peculiar a esta região é a familia Thyrsophoridae, altamente especializada, com os mais belos e conspicuos representantes da ordem, alguns dos quais podem atingir 15 mm. de comprimento, com 22 a 25 mm. de envergadura de asas. Apresento a seguir a chave para distinção das familias como se acha no livro de Brues & Melander (1932).

1 Tarso de tres articulos (**Trimera**) .................... 2
1' Tarso de dois articulos (**Dimera**) ..................... 10

2(1) Torax composto de 3 partes distintas; mesotorax separado do metatorax por uma sutura; geralmente alados, raramente com as asas reduzidas ou ausentes ........... 3
2' Torax composto de 2 partes; mesotorax e metatorax fundidos e sem sutura entre si; asas geralmente ausentes, quando presentes, sem nervuras em forquilha; segundo segmento dos palpos sem orgãos sensoriais claviformes ........................... **Troctidae**[120] (*Liposcelidae*)

3(2) Asas presentes protorax muito menor que o mesotorax 4
3' Asas anteriores ausentes ou muito pequenas e sem nervuras; asas posteriores ausentes; protorax maior que o mesotorax ........ **Trogiidae** (*Atropidae*[121]; *Lepidillidae*)

4(3) Asas bem desenvolvidas, com nervação completa ..... 5
4' Nervação das asas incompleta, asas anteriores ovais ou arrendondadas e muito espessadas; nervuras geralmente muito largas; asas posteriores reduzidas ou ausentes; sem escamas ................................ **Psoquillidae**[122]

5(4) Segundo ramo de **Cu** e **1A** da asa anterior encontrando-se ou aproximando-se uma da outra no apice .......... 7
5' Segundo ramo de **Cu** e **1A** da asa anterior divergindo para o apice ou pelo menos não se aproximando uma da outra; corpo e asas revestidos de pêlos ou escamas; asas mais ou menos ponteagudas; antenas com mais de 13 segmentos ............................................ 6

---

[120] Gr. *troctes*, comedor, roedor.
[121] De *Atropos*, nome de uma das Parcas (Mitologia).
[122] Gr. *psoco*, eu trituro, roo.

Fig. 164 — Pedaços de folhas com pequenas colonias de Psocideos da familia Caeciliidae, protegidos por fios de seda; numa das folhas vê-se uma postura no ponto indicado pela seta (fortemente aumentado).

6(5') Asas posteriores com uma celula muito estreita, fechada na base entre **M** e **Cu**; escamas das asas simetricas, igualmente curvadas nos 2 lados; antenas de 20 a 25 articulos .................................. **Perientomidae**

6' Asas posteriores sem uma celula fechada; escamas das asas geralmente asimetricas; antenas com 26 a 47 segmentos ...................... **Lepidopsocidae** (*Empheriidae*)

7(5) Antenas de 13 segmentos ............................ 8

7' Antenas de 22 a 25 segmentos; corpo e asas sem escamas; **M** bi ou trifurcada; protorax visivel de cima **Phyllipsocidae**

8(7) Corpo e asas sem escamas; apenas uma nervura anal na asa anterior ........................................ 9

8' Corpo e asas escamosos; 2 nervuras anais na asa anterior .................................. **Amphientomidae**

9(8) Parte apical de **Cu** na asa anterior curvando-se fortemente para diante em direção a **M**, porém sem toca-la; especies muito pequenas ......................... **Mesopsocidae**

9 Curvatura de **Cu** na asa anterior tangenciando **M** ou fundindo-se com ela numa pequena distancia; especies maiores ..................................: **Myopsocidae**

10(1') Protorax bem desenvolvido, visivel de cima, asas reduzidas na femea; bem desenvolvidas no macho, porém com a nervação incompleta .................... **Archipsocidae**

10' Protorax muito pequeno, invisivel de cima ............ 11

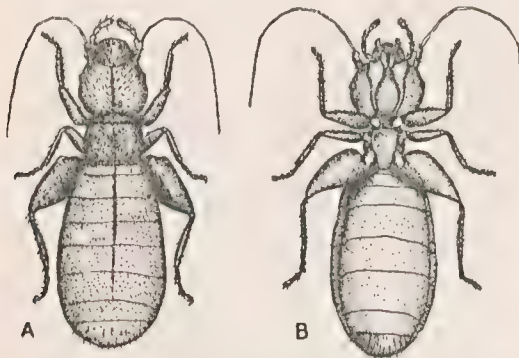



Fig. 165 — *Troctes divinatorius* (Müller) (Fam. Troctidae) (De Osborn, Agric. Entom. 1916, fig. 44).

---

[123] Lt. *caecus*, cego.

11(10') Porção apical de **Cu** da asa anterior não se curvando fortemente para diante ou, no caso de se curvar, não tangenciando M ............................. **Caeciliidae** [123]

11' Porção apical de **Cu** curvando-se para diante, tocando ou fundindo-se com **M** numa pequena distancia ........ 12

12(11') Segundo ramo do sector radial ($R_{4+5}$) fundindo-se com **M** ou a ela ligado por uma nervura transversa; 3º e 4º segmentos antenais alongados, mais espessos e mais densamente pilosos que os articulos seguintes; especies grandes ............................... **Thyrsophoridae** [124]

12' Segundo ramo do sector radial ($R_{4+5}$) livre de **M**; 3º e 4º segmentos antenais semelhantes aos apicais .. **Psocidae**

## 190. Bibliografia.


BADONNEL, A.

1932 — Sur les genitalia des psoques (Note préliminaire). Bull. Soc. Zool. Fr. 57: 476-481.

1934 — Recherches sur l'anatomie des psoques. Bull. Biol. Fr. Belg., Suppl. 18: 241 p., 80 figs. (grande indice bibliografico).

1936 — Sur l'hypopharynx des psoques. Bull. Soc. Zool. Fr. 61: 14-17.

BANKS, N.

1929 — A classification of the Psocidae. Psyche, 36: 321-325.

BOERNER, C.

1929 — Mandibeln und Maxillen bei Psociden, Thysanopteren und Rhynchoten. Zeits. wiss. Insektenbiol. 34: 108-116, 3 figs.

BORGMEIER, T.

1928 — Ein interessantes Copeognathen-Gespinst aus Brasilien. Ent. Mitt. 17: 155-161, 2 figs. (Publ. em portuguez no Bol. Mus. Nac. Rio de Janeiro, 4 (3): 59-65, 2 figs.).

BURGESS, E.

1878 — The anatomy of the head and structure of maxillae in Psocidae. Proc. Bost. Soc. H. N. 19: 291-306.

ENDERLEIN, G.

1900 — Die Psocidenfauna Perus. Zool. Jahrb. Syst. 14: 133-160, ests. 8, 9 e 4 figs.

1903 — Uber die Morphologie, Gruppierung und systematische Stellung der Corrodentien. Zoll. Anz. 26: 423-437.

1903 — Zur Kenntniss amerikanischer Psociden. Zool. Jahrb. Syst. 18: 351-364, ests. 17 e 18.

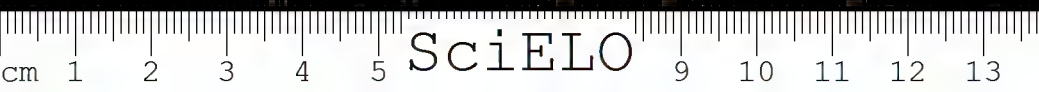
1905 — Die Copeognathen des indo-australischen Faunengebietes. Ann. Mus. Hist. Nat. Hungar: 1: 179-344, ests. 3-14.

1906 — Aussereuropäische Copeognathen aus dem Stettiner Museum. Zool. Jahrb. Syst. 24: 81-91, est. 6.

1908 — Uber die Variabilität der Flügelgeäders der Copeognathen. Zool. Anz., 33: 779-782, 12 figs.


---

[124] Gr. *thyrsus*, haste, talo; *fereo*, eu trago.

ENDERLEIN, G.
1915 — Parts 2, 3, Psocides et Termites, 65 p., 5 ests., Fasc. III do Catal. Syst. et Descript. des Collections Zoologiques de E. De Sellys-Lonchamps.
1928 — Copeognatha, in Tierwelt Mitteleuropas. 4 (2): VII + 1.
HAGEN, H.
1866 — Psocinorum et Embidinorum synopsis synonymica. Verh. zool. bot. Ges. Wien. 16: 201-222.
KARNY, H. H.
1930 — Zur Systematik der orthopteroiden Insekten. Zweiter Teil. Treubia, 12 (3-4): 431-461.
LUNDBLAD, O.
1925 — Über das Vorkommen von Trichobothrien bei Neuropteren und Corrodentien. Ent. Tidjik., 46: 96-101, 7 figs.
MC CLURE, H. E.
1936 — Psocid habits. Ent. News. 47: 113-118; 143-146.
NAVAS, L.
1924 — Insectos sudamericanos. Rev. Acad. Madrid 31: 9-28; 155-184, 62 figs.
NOLAND, R. C.
1924 — The anatomy of Troctes divinatorius Muell. Trans. Wisc. Acad. Sc. Arts and Lett. 21: 196-199.
PEARMAN, J. V.
1928 — On sound production in the Psocoptera and on a presumed stridulatory organ. Ent. Month. Mag. 64: 179-186, 1 fig.
1936 — The taxonomy of the Psocoptera. Preliminary sketch. Proc. Roy. Ent. Soc. Lond. (B), 5: 58-62.
RIBAGA, C.
1901 — Osservazioni circa l'anatomia del Trichopsocus dahlii Mc. Lachl. Riv. Pat. Veg. 9: 129-176, 6 ests.
SNODGRASS, R. E.
1905 — A revision of the mouth parts of the Corrodentia and the Mallophaga. Trans. Amer. Ent. Soc. 31: 297-307.
SOLOWIOW, P.
1924 — Biologische Beobachtungen über die Holzlaus (Atropos pulsatoria L.). Zeits. wiss. Insektenbiol., 19: 46-48.
TOWNSEND, C. H.
1912 — Vulturopinae a new subfamily of the Psocidae; type Vulturops gen. nov. (Platyp. Corrod). Ent. News. 23: 226-269, 3 figs.
WEBER, H.
1931 — Die Lebensgeschichte von Ectopsocus parvulus (Kolbe, 1882). Ein Beitrage zur Kenntnis der einheimischen Copeognathen. Zeits. wiss. Zool., 138: 457-486, 19 figs.
1937 — Beitrage zur Kenntnis der Uberordnung Psocoidea. I. Die Labialorusen der Copeognathen. Zool. Johrb. Abt. Anat. 64: 243-286, com figs.

# CAPITULO XIX

## Ordem MALLOPHAGA [125]

191. **Caracteres.** — Ordem constituida por pequenos insetos, com menos de um centimetro de comprimento, apteros, de corpo deprimido, pediculoide, com tegumento geralmente bem esclerosado e aparelho bucal mastigador. São ectoparasitos de aves ou mamiferos (piolhos das penas das aves e dos pêlos dos mamiferos). Desenvolvem-se por apometabolia.

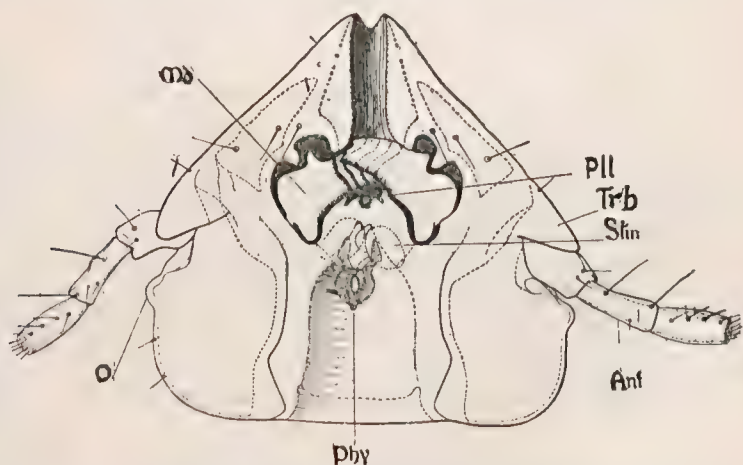
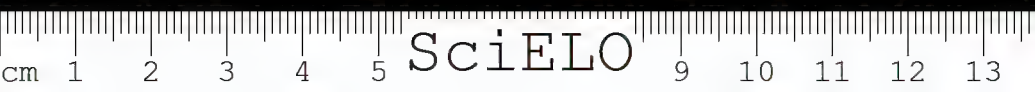



Fig. 166 — Cabeça de *Trichodectes subrostratus* Nitzsch; *Ant*, antena; *Md*, mandibula; *O*, olho; *Phy*, esclerito esofagiano ou faringeo; *Pll*, palpo labial; *Slin*, superlingua; *Trb*, trabecula.

---

[125] Gr. *mallos*, pêlo; *phagos*, comedor.

192. **Anatomia externa.** — *Cabeça* geralmente grande, livre, horizontal e hipognata. Olhos, quando presentes, mais ou menos rudimentares, constituidos por um pequeno numero de omatidios isolados, situados atrás da inserção antenal. Ocelos ausentes. Antenas com aspecto diferente nas duas subordens: em Amblycera clavadas ou capitosas, geralmente de 4 segmentos, semelhantes nos dois sexos e escondidas numa fosseta sob a cabeça (*fosseta antenal*); em Ischnocera cilindricas, de 3 a 5 segmentos, em muitas especies consideravelmente diferentes nos dois sexos, porém sempre bem visiveis aos lados da cabeça. Aparelho bucal de tipo mandibulado, situado numa escavação na face inferior da cabeça; labrum grande; mandibulas com grandes dentes; em Amblycera horizontais, isto é, paralelamente dispostas a superficie da cabeça, com o condilo ventral e o ginglimo dorsal; em Ischnocera, ambas inseridas em angulo reto com a cabeça, com o condilo posterior e o ginglimo anterior. Maxilas constituidas por um só lobulo denteado, desprovidas de palpos em Ischnocera, com palpos de 4, 3 ou 2 segmentos em Amblycera. Labium curto; ligula não dividida ou representada por um par de processos, provavelmente homologos ás paraglossas; palpos labiais rudimentares.

*Torax* apresentando um protorax livre; mesotorax frequentemente pequeno; mesotorax e metatorax geralmente fundidos em Ischnocera, formando o *pterotorax;* em Amblycera separados por uma sutura. Excepcionalmente o mesotorax apresenta-se reunido ao protorax. Pernas curtas, achatadas, de tipo ambulatorio ou imperfeitamente escansorial; as anteriores, mais curtas que as outras, são dirigidas para diante e servem para levar o alimento á boca; em alguns generos (Gyropidae) um ou mais pares de pernas modificam-se num tipo especial, com femures e tibias transversalmente sulcadas na face interna, o que facilita o agarramento do inseto aos pêlos. Tarsos de 1 a 2 articulos, com o pretarso geralmente provido de uma ou duas garras; garras tarsais ausentes em Gliricolinae (Fam. Gyropidae). Os Mallophagos que têm apenas 1 garra tarsal parasitam mamiferos e os de 2 em todas as pernas, na sua maioria, parasitam aves (excep. Boopidae e

Trimenoponidae da subord. Amblycera e Trichophilopteridae da subord. Ischnocera). Nos generos *Macrogyropus* e *Heterogyropus*, ambos de EWING (subord. Amblycera, fam. Gyropidae), os tarsos do par anterior têm 2 garras.

*Abdomen* geralmente de 9 segmentos nos adultos, com os 2 primeiros fundidos (subord. Ischnocera) ou separados (subord. Amblycera); ás vezes, porém, de 8 ou mesmo de 7 (com os 2 primeiros completamente fundidos) como se observa em Heptapsogastridae. Tergitos e esternitos geralmente esclerosados e distintamente separados por areas de tegumento membranoso. Femeas sem genitalia; machos com gonapofizes de estrutura mais ou menos complicada.

193. **Anatomia interna.** — Esclerito esofagiano ou faringeo e hipofaringe (com as superlinguae) bem desenvolvidos, semelhantes ás mesmas partes em Corrodentia. Tubo digestivo apresentando um papo representado por uma simples expansão do esofago (Amblycera) ou constituida por um diverticulo mais ou menos desenvolvido (Ischnocera); mesenteron grande com um par de cégos gastricos, geralmente curtos e largos; proctodeum curto, com 4 tubos de Malpighi. Ha 2 pares de glandulas salivares ou somente um par com os respectivos reservatorios.

Sistema traqueal representado por 2 principais troncos e respectivas anastomoses, comunicando-se com o exterior por meio de 7 pares de estigmas; 1 mesotoracico (protoracico, segundo HARRISON (1916) ) e 6 abdominais, situados nos segmentos 3-8 ou nos segmentos 2-7. Em Heptapsogastridae os estigmas abdominais ficam nos segmentos 1-6. Em Trimenoponidae e Gliricolinae (fam. Gyropidae) ha somente 5 pares de estigmas abdominais nos segmentos 3-7 e 2-6, respectivamente.

Testiculos constituidos por 2-3 foliculos piriformes, que se abrem, separadamente, em canais deferentes tortuosos e de comprimento variavel, que desembocam, um ao lado do outro, na parte anterior do canal ejaculador, onde tambem termina um canal relativamente alongado, em relação com uma ve-

sicula seminal bicapsular. Ovarios constituidos por 5 a 3 ovariolos curtos; vagina abrindo-se atrás do 7º urosternito, tendo, como anexos, glandulas coletericas e uma espermateca, que pode faltar em varias especies.

Fig. 167 — *Trichodectes cordiceps* (Mjoeberg, 1910), em copula; o macho com as antenas prende a femea pela base do abdomen (De Werneck, 1936.

Sistema nervoso central, altamente especializado, tendo, além dos ganglios cefalicos, apenas 3 ganglios toracicos.

194. **Micetoma**. — Relativamente á presença de pseudovitelus ou micetoma nos Malofagos da subordem Ischnocera,

Lameere (Précis de Zoologie (1935) ), resumindo o resultado das observações de Ries (1930), escreve o seguinte:

> "Os Malofagos desta categoria vivem em simbiose com Bacterias cujo papel é desconhecido; estes microbios ocupam celulas, os micetocitos, cujo conjunto constitue um micetoma. Os micetocitos localizam-se entre o epiderma e o corpo adiposo, ou no proprio corpo adiposo. No macho estas celulas aí

Fig. 168 — Ovos de Mallophaga na base de penas (De Reis & Nobrega, 1936, fig. 305).

> permanecem até o estado adulto; na femea, porém, antes da ultima muda, elas emigram e penetram, isoladamente ou em bloco, nos orgãos genitais em formação e se alojam no calice dos oviductos, ordinariamente enchendo a ampola. Daí as Bacterias penetram nos ovos e, sem se dispersar, passam para o vitelus; durante a ontogenese, vitelofagos envolvem tais

massas, constituindo-se então os micetocitos. Por ocasião do desenvolvimento do vitelus, na formação do enteron, o micetoma fica neste aprisionado, porém os micetocitos atravessam a parede e se localizam onde mais tarde são encontrados".

Fig. 169 — Ovos de Mallophaga ao longo do canhão de uma pena (De Reis & Nobrega, 1936, fig. 307)

195. **Reprodução, postura e desenvolvimento post-embrionario.** — Os Malofagos reproduzem-se por anfiogonia, realizando-se a copula segundo se vê na figura 167.

Os ovos são postos nos animais hospedadores, nas regiões em que habitualmente se encontram os piolhos, nos pêlos ou nas penas, nestas, "seja na base, em grandes massas, seja ao longo do canhão, em cadeias, seja nas barbulas, esparsos, variando isto de acôrdo com o parasita, porém sempre colados ao substrato" (Reis e Nobrega, 1936). O desenvolvimento embrionario dura de 4 a 7 dias, geralmente após tres ecdises, de 15 a 20 dias, pouco mais ou menos.

Os Malofagos desenvolvem-se por apometabolia (pseudo-ametabolia ou ametabolia adquirida em consequencia do parasitismo).

Fig. 170 — Ovos de Mallophaga aderentes ás barbulas de uma pena (De Reis & Nobrega, 1936, fig. 308)

196. **Habitos**. — Os Malofagos são ectoparasitos de mamiferos ou de aves. Os primeiros alimentam-se de escamas epidermicas e de pêlos (especies pilivoras) os segundos de produtos equivalentes retirados das penas (especies penivoras). Algumas especies, porém, eventualmente ingerem o sangue que aflora no tegumento ferido do hospedeiro. Deslocam-se mais ou menos rapidamente sobre as penas ou sobre os pêlos,

sendo, porém, mais ativos os da subordem Amblycera. Os Malofagos habitualmente nascem e morrem num mesmo hospedador; ás vezes porém, quando 2 animais ficam em contacto, passam de um para outro. Não raro os Malofagos das aves podem tambem emigrar para um hospedador mais ou menos afastado daquele em que viviam, sendo, então, transportados por moscas da familia Hippoboscidae. E' interessante consignar, como observou THOMPSON (1936), que todas as especies que se transportam por este meio, pertencem sempre a subordem Ischnocera, via de regra as menos ativas, que raramente passam de um para outro animal hospedador e, quando este morre, ficam agarradas ao corpo do mesmo. Daí estes Malofagos serem muito mais valiosos quando, por eles, se procura estudar as afinidades dos hospedadores.

Fig. 171 — Ovos de Mallophaga na base de uma pena (De Reis & Nobrega, 1936, fig. 309).

Após a morte do hospedador, os Malofagos não se conservam vivos por longo tempo, morrendo no fim de horas ou

de alguns dias. PETERS (1928) teve o ensejo de apanhar Malofagos ainda vivos em peles de aves mortas ha 6 ou 7 dias. BISHOPP (em Sanitary Entomology, de PIERCE, 1921), citando a observação do Prof. THEOBALD, que conservou o *Menopon gallinae* fora do corpo do hospedador durante 9 meses, diz não ter observado, com esta especie, uma longividade superior a 3 semanas.

A morte dos parasitos é principalmente devida á falta do calor que irradia do animal parasitado. E tanto isto é verdade que WILSON (1934) conseguio cultivar artificialmente *Lipeurus heterographus* fora do corpo, sobre penas colocadas em vidros, em estufa a 33º.

Num mesmo hospedador podem viver varias especies pertencentes a grupos taxionomicos bem diversos, aliás frequentando determinadas regiões do corpo do hospedador; assim, as mais lerdas habitualmente são encontradas na cabeça e no pescoço e as mais ativas nas regiões do peito, das costas e perianal. Ha um Malofago, o *Tetrophthalmus bursaepelecanae* (Perry, 1876), que se encontra exclusivamente na bolsa de um pelicano norteamericano (*Pelecanus fuscus* L.). Por outro lado, uma mesma especie de Malofago pode ser encontrada em diversos hospedadores, via de regra apresentando entre si afinidades mais ou menos estreitas, quer habitando o mesmo territorio, quer vivendo em territorios mais ou menos distantes e isolados. Esta ultima ocorrencia é bem interessante porque envolve o problema das relações geneticas desses hospedadores.

A proposito julgo util transcrever as ideas de KELLOGG sobre o assunto, expostas num trabalho especial (1913) ou condensados em seu livro — American Insects. Depois de citar casos de uma mesma especie de Malofago ser encontrada em 2 hospedadores de especies proximas, do mesmo genero, uma da Europa e outra da America, e não se podendo explicar o fato pela emigração do parasito de um para outro animal, KELLOGG assim se manifesta:

> "Primitivamente formaram-se raças geograficas dentro dos limites do hospedador ancestral; estas raças ou variedades são hoje especies distintas, diferenciadas na côr, nas mar-

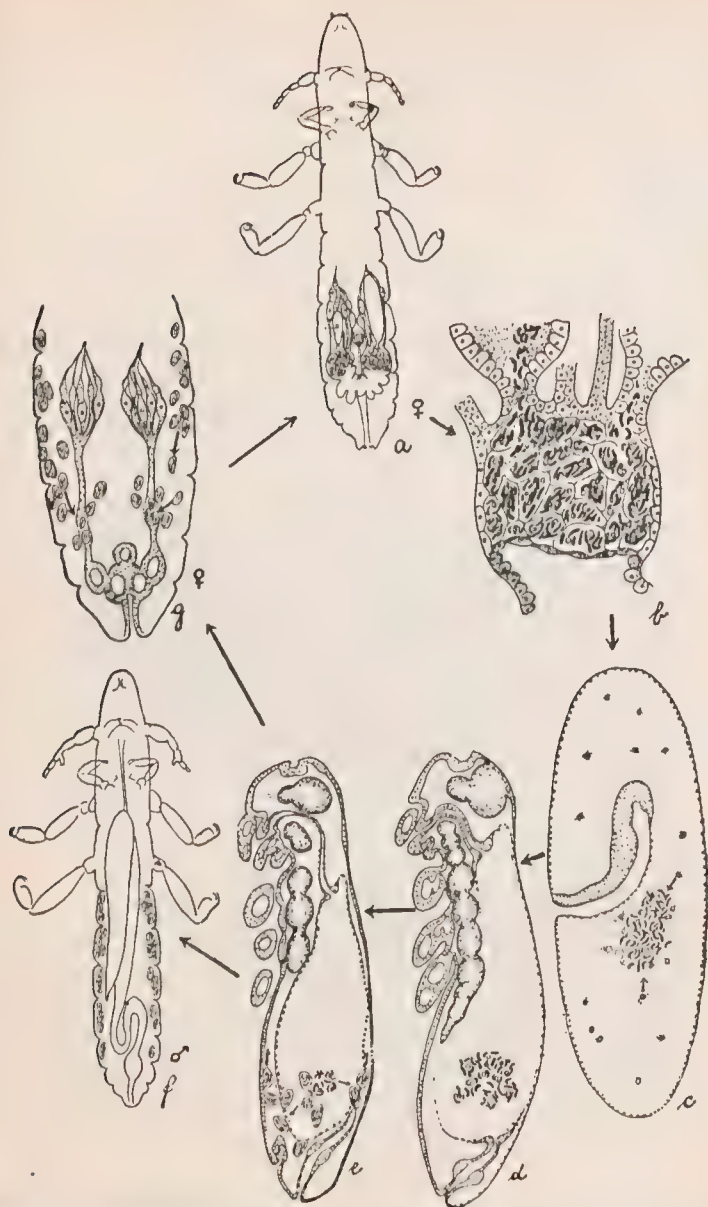



Fig. 172 — Esquema do ciclo simbiotico de *Columbicola columbae*: *a*, femea com ampolas ovarianas cheias de micetocitos; *b*, uma ampola ovariana, fortemente aumentada; penetração das bacterias no vitelus dos ovos; *c*, embrião, com vitelofagos envolvendo as massas bacterianas; *d*, nesta fase os micetocitos ainda se acham aprisionados no mesenteron; *e*, micetocitos atravessando a parede do mesenteron e dirigindo-se para os lugares definitivos (De Ries, 1932, est. 34).

cas da plumagem, etc. Todavia, os parasitos dos antigos hospedadores permaneceram inalterados; a plumagem como alimento, a temperatura do corpo do hospedador, praticamente todo o ambiente dos parasitos não se alteraram, nenhum fator externo atuou no sentido de modificar a especie do parasita, daí ela existir ainda hoje na sua forma primitiva, comum aos novos descendentes do antigo hospedador".

197. **Importancia economica. Meios de combate.** — Os Malofagos, quando muito abundantes, pela irritação continua que produzem, principalmente com as garras tarsais, podem determinar intenso prurido que obriga o animal infestado a se coçar frequentemente, até ferir a pele.

Os Malofagos avicolas, em geral, são os mais prejudiciais, especialmente os que vivem nos galinaceos domesticos.

As galinhas, quando muito empiolhadas, mostram-se inquietas e, alimentando-se mal, perdem peso, ficando sempre mais ou menos depauperadas. Daí tambem baixar consideravelmente a produção de ovos.

Além do damno direto causado pelos Malofagos, devo referir a possibilidade de *Trichodectes canis* servir de hospedeiro intermediario da tenia *Dipylidium caninum* (L.), que infesta cães e gatos e ocasionalmente o homem, particularmente a criança. O fato foi pela primeira vez observado por MELNIKOW (1896), que, ao estudar a embriologia daquele *Trichodectes,* encontrou, na cavidade geral do inseto, alguns corpos de aspecto peculiar, identificados por LEUCKART como sendo larvas da referida tenia. Estas, todavia, frequentemente se desenvolvem em pulgas.

As aves mais atacadas procuram livrar-se da bicharia, catando-se ou esponjando-se na terra, ato que, empoeirando as penas, determina a asfixia dos Malofagos que nelas se acham.

Os Malofagos que vivem em animais domesticos só podem proliferar abundantemente quando estes se acham em estado de miseria organica ou quando maltratados. Assim, o primeiro cuidado a se observar no combate aos Malofagos é ter os animais sadios e limpos, conservando-os sempre em viveiros expurgados da praga. O outro cuidado é evitar a promiscuidade de animais praticamente não infestados, ou pouco infestados, com animais mais atacados.

Dentre os varios inseticidas usados, por via sêca ou úmida, para destruir os Malofagos, o melhor, incontestavelmente, é o fluoreto de sodio, que substitue vantajosamente o pó de

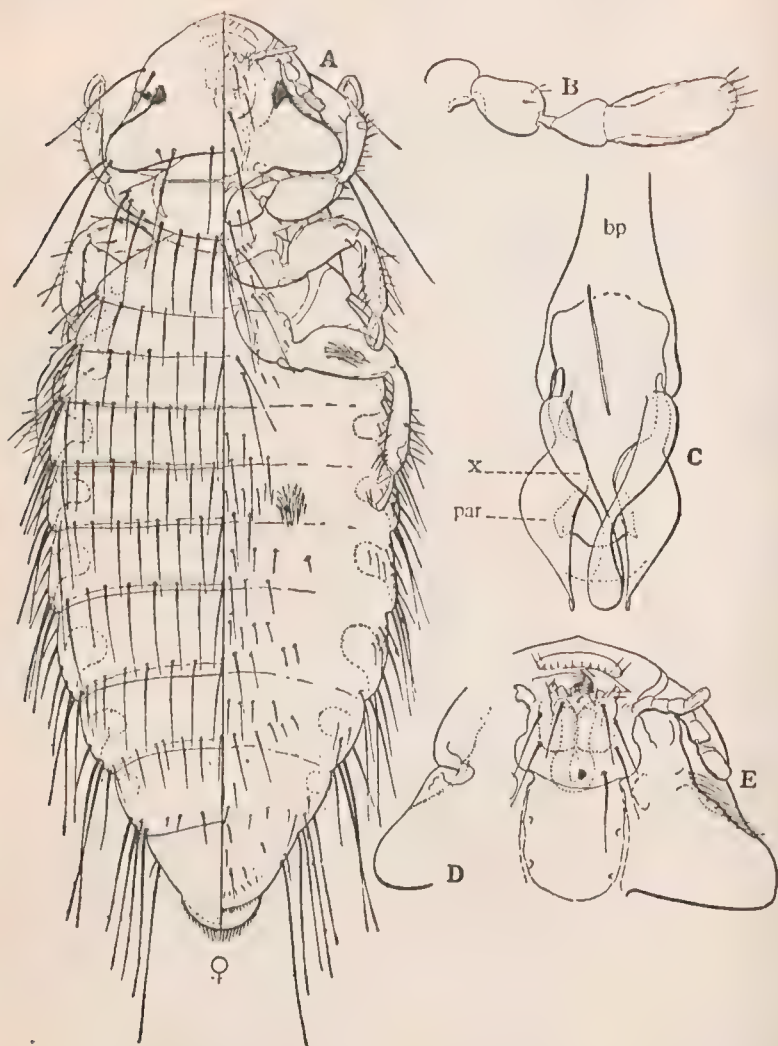



Fig. 173 — *Menopon gallinae* (Linne); o pequeno piolho da galinha; á esquerda, aspecto dorsal; á direita, ventral; *A*, femea; *B*, antena; *bp*, placa basal; *C*, genitalia do macho; *D*, margem lateral da cabeça, aspecto dorsal; *E*, idem, aspecto ventral; *par*, paramero (De Ferris, 1924, fig. 1).

piretro, geralmente empregado em nosso país. O tratamento deve ser feito de preferencia durante o dia e, quando realisado por via úmida (3 colheres de sopa ou 28 grs. para 4 litros de agua), deve escolher-se um dia quente e fazer a aplicação com o liquido tepido.

Fig. 174 — *Trimenopon jenningsi* (Kellogg & Paine) (Foto J. Pinto).

198. **Classificação**. — Ha na ordem Mallophaga, cerca de 1800 especies descritas, distribuidas em 3 subordens, das quais uma, **Rhynchophthirina** Ferris 1931, compreende exclusivamente a especie unica da fam. **Haematomyzidae**, *Haematomyzus elephantis* Piaget, conhecida como piolho da ordem Anoplura, até 1931, quando Ferris verificou tratar-se de um

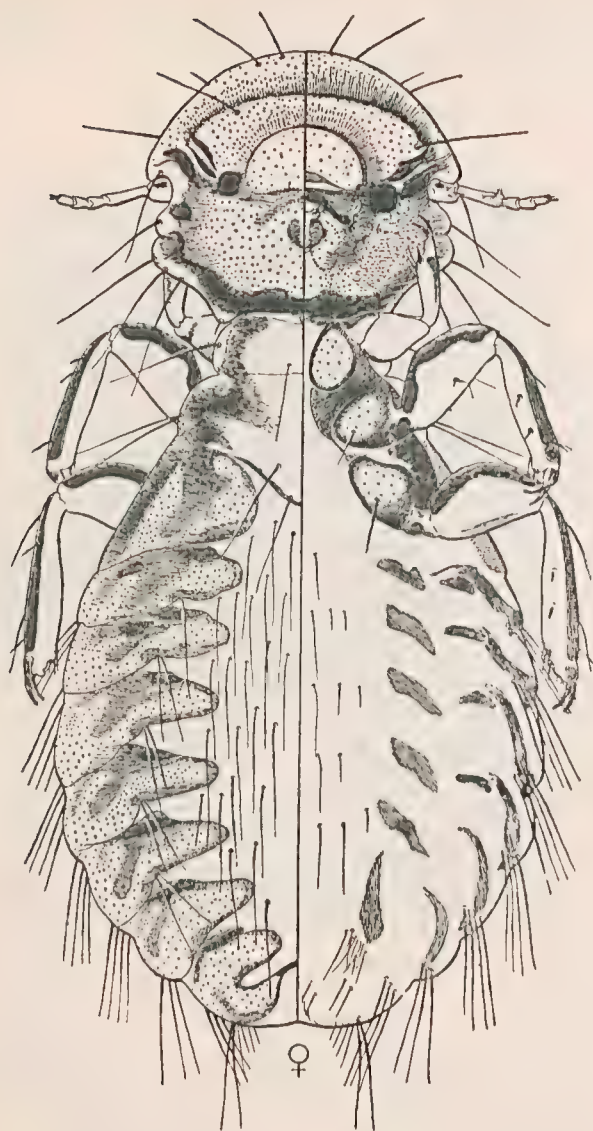



Fig. 175 — *Goniocotes gigas* Taschenberg; o grande piolho da galinha; á esquerda, aspecto dorsal; á direita, ventral (desenho de Ferris em "Insects of W. N. America", de Essig, fig. 78).

Malofago, aliás facilmente distinguivel dos demais por apresentar a cabeça prolongada num rostro estreito, com as mandibulas no apice, as antenas de 5 segmentos e os tarsos providos de uma garra.

As duas outras subordens **Amblycera** e **Ischnocera** e respectivas familias são caracterizadas na chave seguinte, baseada na de Ewing (1925) com a modificação de Carriker (1936).

1 Com palpos maxilares; antenas clavadas ou capitosas e, em repouso, escondidas em fossetas .................................................... Subordem **Amblycera** [126] 2

1' Sem palpos maxilares; antenas geralmente filiformes e sempre expostas .............. Subordem **Ischnocera** [127] 6

2(1) Tarsos de todas as pernas com 2 garras; palpos labiais de 1 ou 2 segmentos ................................ 3

2' Tarsos das pernas medias e posteriores com 1 garra, ou sem garras; palpos labiais de 1 segmento. Infestam mamiferos ................................ **Gyropidae** [128]

3(2) Antenas alojando-se em sulcos aos lados da cabeça; abdomen geralmente largo e sempre com reintrancias laterais, na articulação dos diferentes segmentos ........ 4

3' Antenas situadas em capsulas abertas ventralmente; pterotorax de tal modo fundido como o abdomen que os contornos laterais deste se continuam com os daquele, formando, portanto, um unico segmento .............. 5

4(3) 6 pares de estigmas abdominais; palpos labiais de 1 segmento; pro e mesotorax nunca fundidos. Em aves e marsupiais australianos .................... **Menoponidae** [129]

4' 5 pares de estigmas abdominais; palpos labiais de 2 segmentos; mesotorax consideravelmente reduzido ou fundido com o protorax. Em roedores e marsupiais americanos .. ........................................ **Trimenoponidae**

5(3') Capsulas antenais não bulbosas e não formando dilatações laterais na cabeça; labium frequentemente provido de or-

---

[126] Gr. *amblys*, obtuso; *ceras*, corno, antena.
[127] Gr. *ischnos*, fino; *ceras*, corno, antena.
[128] Gr. *gyros*, curvo; *pous*, pé.
[129] Gr. *menos*, robusto; *ops*, aspecto.

gãos com ventosas protracteis; abdomen ás vezes apresentando fracas reintrancias laterais na articulação dos segmentos; abertura bucal moderada ..... **Ricinidae** [130]

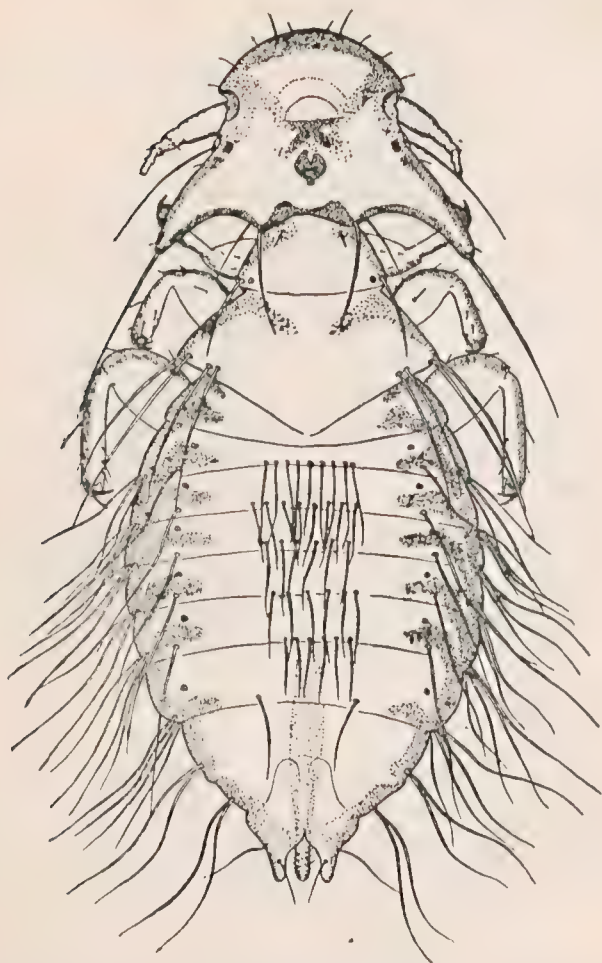



Fig. 176 — *Goniodes meleagridis* (Linne), ♀ vista dorsal (De Zunker, 1930, fig. 9).

5′ Capsulas antenais bulbosas, formando conspicuas dilatações laterais na cabeça; abdomen sem quaisquer reintran-

---

[130] De *Ricinus*, nome proprio.

cias intersegmentais; abertura bucal muito grande, extendendo-se para trás, além da inserção das antenas ...... .................................. **Laemobothriidae** [131]

6(1') Tarsos com 2 garras; antenas de 5 segmentos em ambos os sexos ............................................ 7

6' Tarsos com 1 garra; antenas sempre de 3 segmentos no macho e geralmente na femea. Em mamiferos .......... .................................... **Trichodectidae** [132]

7(6) Ultimo segmento da antena dilatado ou clavado; parte anterior da cabeça com robustos ganchos curvos. Em mamiferos ......................... **Trichophilopteridae** [133]

7' Ultimo segmento da antena não clavado; parte anterior da cabeça sem ganchos curvos. Em aves ............... 8

8(7') Abdomen tendo pelo menos 8 segmentos em ambos os sexos (ás vezes 9); estigmas presentes nos segmentos 2-7; meso e metatorax fundidos num perfeito pterotorax ......... ...................................... **Philopteridae** [134]

8' Abdomen apenas com 7 segmentos em ambos os sexos; estigmas presentes nos segmentos 1-6; meso e metatorax nem sempre fundidos. Exclusivamente em aves da familia Tinamidae .................... **Heptapsogastridae** [135]

As especies mais interessantes sob o ponto de vista economico, que vivem em animais domesticos são, em sua maioria, cosmopolitas. Citarei aqui as mais frequentemente encontradas nas principais aves e mamiferos domesticos.

Na galinha (*Gallus domesticus*)
Subordem Amblycera:
Familia Menoponidae:
*Menopon gallinae* (Linnaeus, 1758) (= *M. pallidum* Nitzsch, in Burmeister, 1838).
*Eomenacanthus stramineus* (Nitzsch, in Giebel, 1874). (= *Menopon biseriatum* Piaget, 1880).

---

[131] Gr. *laimus*, garganta; *bothrion*, foveolo.
[132] Gr. *thrix*, cabelo, crina; *dectes*, mordedor, comedor.
[133] Gr. *thrix*, cabelo, crina; *philos*, amigo; *pteron*, asa.
[134] Gr. *philos*, amigo; *pteron*, asa.
[135] Gr. *hepta*, sete; (?) *psoo*, eu coço (sarna); *gaster*, ventre.

*Neumannia pallidula* (Neumann, 1912).
Subordem Ischnocera:
Familia Philopteridae:
*Goniodes dissimilis* Nitzsch, in Denny, 1842.

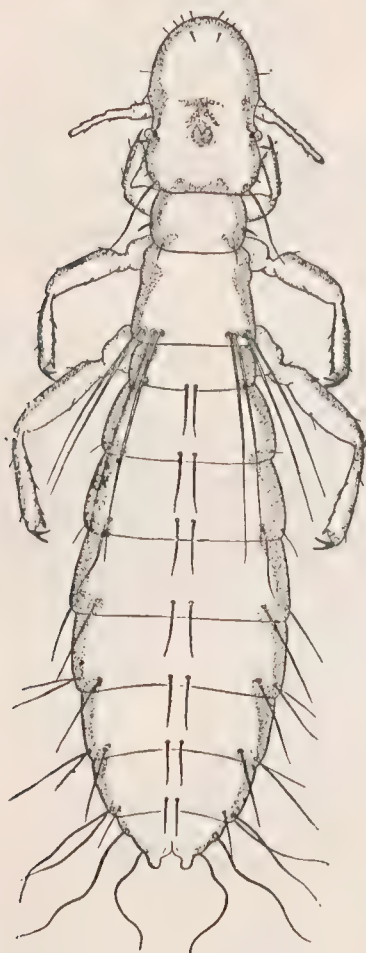



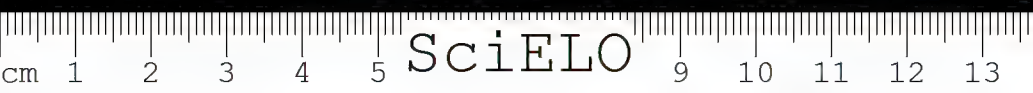
Fig. 177 — *Lipeurus gallipavonis* (Geoffroy), femea vista dorsal (De Zunker, 1930, fig. 11).

*Goniocotes gigas* Taschenberg, 1879. (= *G. hologaster* Denny, 1842 nec Nitzsch, 1839).

*Goniocotes hologaster* (Nitzsch, in Burmeister, 1839).
*Lipeurus caponis* (Linnaeus, 1758) (= *L. variabilis*, Nitzsch, in Burmeister, 1838).
*Lipeurus heterographus* Nitzsch, in Giebel, 1874.

No perú (*Meleagris gallopavo*).
Subordem Amblycera:
Familia Menoponidae:
*Eomenacanthus stramineus* (Nitzsch, in Giebel, 1874).
Subordem Ischnocera:
Familia Philopteridae:
*Goniodes meleagridis* (L. 1758) (= *G. stylifer* Nitzsch, in Burmeister, 1838).
*Lipeurus gallipavonis* (Geoffroy, 1762) (= *L. polytrapezius* Nitzsch, in Burmeister, 1839).

No pombo (*Columba domestica*).
Subordem Amblycera:
Familia Menoponidae:
*Menacanthus giganteus* (Denny, 1842) (= *Menopon latum* Piaget, 1880).
*Colpocephalum turbinatum* Denny, 1842 (= *Colpocephalum longicaudum* Nitzsch, in Giebel, 1866).
Subordem Ischnocera:
Familia Philopteridae:
*Goniodes piageti* Johnston & Harrison, 1912.
*Goniocotes bidentatus* (Scopoli, 1763) (= *G. compar* Nitzsch, in Burmeister, 1838).
*Goniocotes hologaster* Nitzsch, in Burmeister, 1839.
*Columbicola columbae* (Linnaeus, 1758) (= *Lipeurus baculus* Nitzsch, in Giebel, 1866; = *Esthiopterum columbae* (Linnaeus, 1758).

Quasi todas as especies que infestam mamiferos domesticos pertencem á familia Trichodectidae. Dentre as mais importantes citarei os seguintes:
No boi (*Bos taurus*):
*Trichodectes bovis* (Linnaeus, 1758) (= *T. scalaris*

Nitzsch, 1818), especie tipo do genero *Bovicola* Ewing, 1929.

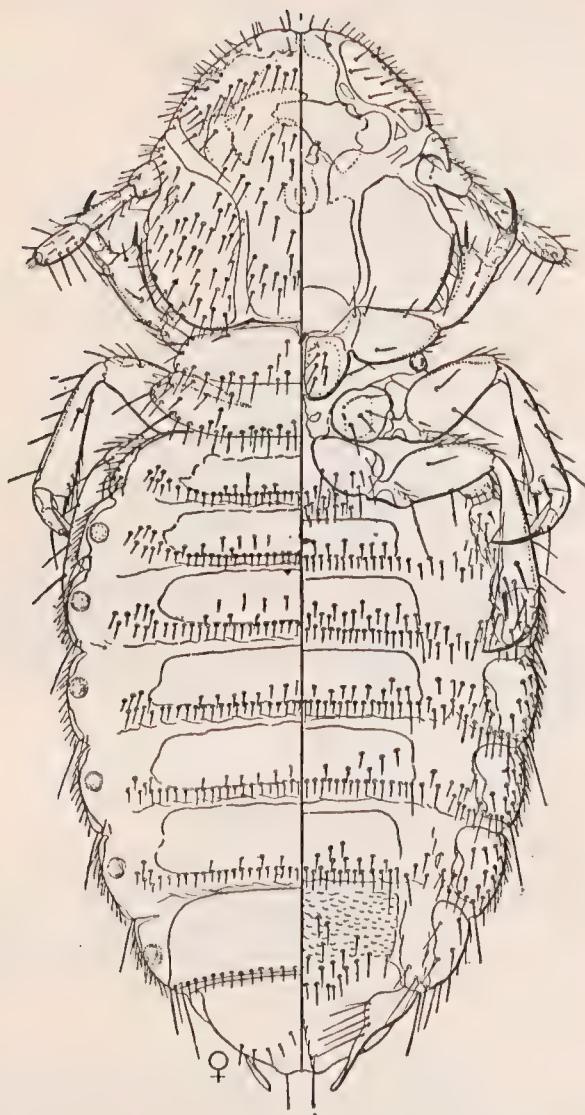



Fig 178 — *Trichodectes bovis* (Linne); Mallophago do boi; á esquerda, aspecto dorsal; á direita, ventral (desenho de Ferris em "Insects of N. W. America", de Essig, fig. 77).

Na cabra (*Capra hircus*):

*Trichodectes caprae* Gurlt, 1843 (= *T. climax* Nitzsch, 1818) e *Trichodectes limbatus* Gervais, 1844, ambas incluidas no genero *Bovicola*.

Fig. 179 — *Trichodectes equi* (L.) (× 60).

No carneiro (*Ovis aries*):

*Trichodectes ovis* (Linnaeus, 1758) (= *T. sphaerocephalus* Nitzsch, 1818, outra especie incluida no genero *Bovicola* por Ewing e Bedford.

No cavalo (*Equus caballus*):
*Trichodectes equi* (Linnaeus, 1758) (= *T. parumpillosus* Piaget, 1880), tambem incluida no genero *Bovicola* por Ewing e Bedford.

No cão (*Canis familiaris*):
*Trichodectes canis* (De Geer, 1778) (= *T. latus* Nitzsch, 1818).
*Heterodoxus longitarsus* (Piaget, 1880) (familia Boopidae). Esta especie, que normalmente parasita kangurús, encontra-se frequentemente em varias localidades dos E. Unidos (Ewing), do Brasil e da Republica Argentina (Werneck).

No gato (*Felis cati*):
*Trichodectes subrostratus* (Nitzsch, 1818), especie tipo do genero *Felicola* Ewing, 1929.

Na cobaia (*Cavia* sp.):
Familia Gyropidae:
*Gyropus ovalis* Nitzsch, 1818;
*Gliricola porcelli* (Linnaeus, 1758).
Familia Trimenoponidae:
*Trimenopon jenningsi* (Kellogg & Paine, 1910).

## 199. Bibliografia.


ANCONA, L.
1935 — Contribucion al conocimiento de los piojos de los animales de Mexico.
I — Columbicola columbae Linn.
Ann. Inst. Biol. (Mexico), 5: 341-351, 12 figs.
II — Menopon gallinae Linn.
Ann. Inst. Biol. (Mexico), 6: 53-62, 11 figs.
III — Goniocotes hologaster Nitzsch.
Ann. Inst. Biol. (Mexico), 6: 119-128, 8 figs.

BARROS NETTO, M. J. de CASTRO MONTEIRO
1933 — Contribuição ao estudo do genero Esthiopterum (Hexapoda, Mallophaga), com descrição de tres especies novas.
Tese de Doutoramento á Fac. Med. S. Paulo, 81 p., 9 ests.

BEDFORD, G. A. H.
1926 — A check-list and host-list of the external parasites found on S. African Mammalia, Aves and Reptilia.
11th & 12th Reps. Vet. Res. S. Afr. Pretoria pt. 1: 705-784.
1932 — Trichodectidae (Mallophaga) found on African Carnivora.
Parasitology, 24: 350-364, 9 figs.

CLAY, T.
1938 — A revision of the genera and species of Mallophaga occurring on gallinaceous hosts. Part I. Lipeurus and related genera.
Proc. Zool. Soc. Lond. 108 (2): 109-204, ests. 1-14, 47 figs. no texto.
CUMMINGS, B. F.
1913 — On some points in the anatomy of the mouth-parts of Mallophaga.
Proc. Zool. Soc. London: 128-141.
1913 — Note on the crop in the Mallophaga and on the arrangement and systematic value of the crop teeth.
Ann. Mag. Nat. Hist. 12: 266-270.
1916 — Studies on the Anoplura and Mallophaga being a report upon a collection from the mammals and birds in the Society's Gardens.
Proc. Zool. Soc. London, Part. I: 253-295, 24 figs.; Part. II: 643-693, 36 figs.

CARRIKER, Jr., M. A.
1903 — Mallophaga from birds of Costa Rica, Central America.
Univ. Stud. Nebr. 3: 123-197, 9 ests.
1936 — Studies in Neotropical Mallophaga. Part. I. Lice of the Tinamous.
Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, 88: 45-218, 32 ests.
DENNY, H.
1842 — Monographia Anoplurorum Britanniae.
London, 262 p., 26 ests.
ENDERLEIN, G.
1928 — Federlinge und Haarlinge, Mallophaga.
In Die Tierwelt Mitteleuropas, 4 (2): 17-24.
EWING, H. E.
1924 — On the taxonomy, biology and distribution of the biting lice of the fam. Gyropidae.
Proc. U. S. Nat. Mus. 63 (20), nº 2489, 42 p., 1 est., 18 figs.
1927 — Descriptions of new genera and species of Mallophaga together with keys to some relate genera of Menoponidae and Philopteridae.
Jour. Wash. Acad. Sci. 17: 86-96.
1929 — A manual of external parasites.
Springfield, Illinois & Baltimore, Maryland, 225 p., 96 figs.
(Critica deste livro por Ferris, em Ent. News, 1929, 40: 337-341).
1936 — The taxonomy of the Mallophagan family Trichodectidae, with special reference to the new world fauna.
Jour. Parasit., 22: 332-346, 2 figs.

FERRIS, G. F.
1916 — Some generic groups in the Mallophagan family Menoponidae.
Canad. Entom. 48: 301-311, figs. 10-15.
1922 — The Mallophagan family Trimenoponidae.
Parasitology, 14: 75-86, figs. 1-8.
Part. I.
1924 — The Mallophagan family Menoponidae.
Parasitology, 16: 56-66, 5 figs.
1926 — Idem. Part. II.
Parasitology, 18: 1-3, fig. 6.
1931 — The louse of elephants, Haematomyzus elephantis Piaget (Mallophaga: Haematomyzidae).
Parasitology, 23: 112-127, ests. 4-5, 5 figs.

FRESCA, S. G.
1925 — Estudio del aparato copulador en Degeeriella (Malloph. Philopt.).
Eos. 1: 283-290, 11 figs.
FULMEK, L.
1906 — Beiträge zur Kenntnis des Herzens der Mallophagen.
Zool. Anz. 29: 619-621.
1907 — Die Mallophagen-Ein Sammalbericht mit eigenen Beiträgen.
Mitt. naturwiss. Ver. Univ. Wien. 5: 1-50, 3 ests.
1907 — Des Rückengefäss der Mallophagen.
Arbeit. Zool. Inst. Wien. 17: 45-64, 2 ests.
GIEBEL, C. G. A.
1874 — Insecta Epizoa die auf Saügethieren und Vögeln schmarotzenden Inseckten, nach Zeichnungen von C. L. Nitzsch.
Leipzig, 308 p., 20 ests.
GROSS, J.
1905 — Untersuchungen über die Ovarien von Mallophagen und Pediculiden.
Zool. Jahrb. Anat. 22: 347-386, 2 ests.
GROSSE, F.
1885 — Beiträge zur Kenntnis der Mallophagen.
Zeits. wiss. Zool. 44: 530-557, est. 18.
GUIMARAES, L. R.
1936 — Contribuições para o conhecimento dos Mallophagos das aves do Brasil. IV. Dois novos generos e uma nova especie da fam. Philopteridae.
Rev. Mus. Paulista 20: 221-228, 4 ests.
1936 — Idem. V. Nota sobre uma especie do genero Strongylocotes Tash. 1882 (Philopteridae).
Folia Clinica et Biologica, 8: 48-50, 1 fig.
GUIMARAES, L. R. & LANE, FR.
1937 — Contribuições para o conhecimento dos Mallophagos das aves do Brasil. VI. Novas especies parasitas de Tinamiformes.
Rev. Mus. Paulista, 23: 1-21, 5 ests.
HARRISON, L.
1915 — On a new family and five new genera of Mallophaga.
Parasitology, 7: 383-407, ests. 16-17.
1915 — The respiratory system of Mallophaga.
Parasitology, 8: 101-127, figs. 1-21.
1916 — The genera and species of Mallophaga.
Parasitology, 9: 1-156.
HARRISON, L. & JOHNSTON, T. H.
1916 — Mallophaga from marsupials. I.
Parasitology, 8: 338-359, figs. 1-14.
HERRICK, G. W.
1913 — Some external insect parasites of domestic fowls.
Jour. Econ. Ent. 6: 81-84.
1915 — Some external parasites of poultry, with special reference to Mallophaga, with directions for their control.
Cornell Exp. Sta. Bull. 359: 229-268, fig. 95-116.
KELLOGG, V. L.
1896 — New Mallophaga, I e II, with special reference to a collection made from maritime birds of the Bay of Monteroy, Cal.
Proc. Cal. Acad. Sci. (2) 6: 31-168, ests. 2-15.
KELLOGG, V. L., CHAPMAN, B. L. & SNODGRASS, R. E.
1899 — New Mallophaga, III — Mallophaga from birds of Panama, Baja

Cal. and Alaska, por V. L. Kellogg; Mallophaga from birds of California, por V. L. Kellogg e B. L. Chapman; The anatomy of the Mallophaga, por R. F. Snodgrass.
Occas. Papers Cal. Acad. Sci. 6: 1-224, est. 1-17.

KELLOGG, V. L.
1906 — Mallophaga from Argentina.
Jour. N. Y. Ent. Soc. 14: 45-49, est. 2.
1910 — Mallophaga.
Gen. Insect. 66, 87 p., 3 ests.
1913 — Distribution and species forming of ectoparasites.
Amer. Natur. 47: 129-158.

KELLOGG, V. L. & FERRIS, G. F.
1915 — The Anoplura and Mallophaga of North American mammals.
Leland Stanford Jr. Univ. Pub. Univ. Ser. 74 p., 18 figs., 8 ests.

LAHILLE, F.
1920 — Ennumeración sistematica de los Pedicúlidos, Malófagos, Pulicidos, Linguatúlidos y Ácaros. (1ª parte) encontrados en la Republica Argentina con una nota sobre una especie de piojo de las ovejas.
Lab. Zool., Minist. Agric. Nacion, 41 p., 4 ests.

MARTIN, M.
1934 — Life history and habits of the pigeon louse Columbicola columbae (Linnaeus).
Canad. Ent. 66: 6-16, 1 est.

MJOEBERG, E.
1910 — Studien über Mallophagen und Anopluren.
Arkiv. f. Zool. 6 (13): 266-298 p., 156 figs., 5 ests.

NEUMANN, M. G.
1890 — Contribution à l'étude des Ricinidae parasites des oiseux de la famile des Psittacidae.
Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse, 24: 55-69.

NEUMANN, L. G.
1906 — Notes sur les Mallophages I.
Bull. Soc. Zool. Fr. 31: 54-60.
1912 — Notes sur les Mallophages II.
Arch. Parasit. 15: 353-384.
1912 — Sur le genere Laemobothrion Nitzsch.
Bull. Museum Paris: 339-342.
1912 — Sur le genere Gyropus Nitzsch.
Bull. Soc. Zool. Fr., 37: 212-228.

OSBORN, H.
1896 — Insects affecting domestic animals; an account of the species of importance in North America, with mention of related forms occuring on other animals.
U. S. Dept. Agric. Div. Ent. Bull. 5 (n. ser.): 302 p., 170 figs., 5 ests.

PAINE, J. H. & MANN, W. M.
1913 — Mallophaga from brazilian birds.
Psyche, 20: 15-23, 5 figs.

PERROT, J. L.
1934 — La spermatogenèse et l'ovogenèse du Mallophage Goniodes stylifer.
Quart. Jour. Micr. Sc. (n. s.) 76: 353-377, 5 figs. no texto, ests. 23-25.

PESSOA, S. B. & GUIMARAES, L. R.
1935 — Contribuição para o conhecimento dos Mallophagos das aves do Brasil. I. Novas especies do genero Esthiopterum.
Ann. Fac. Med. S. Paulo, 11: 311-314, 7 figs.
1935 — Contribuição para o conhecimento dos Mallophagos das aves do Brasil. II. Nova especie do genero Rallicola.
Ann. Fac. Med. S. Paulo, 11: 169-171, 6 figs.
1935 — Contribuições para o conhecimento das Mallophagas das aves do Brasil. III. Especies novas ou pouco conhecidas da fam. Philopteridae.
Rev. Biol. Hyg. São Paulo, 6: 106-112, 11 figs.
1938 — Contribuição para o conhecimento das Mallophagas de aves do Brasil. VII. Sobre uma nova especie do genero Neophilopterus.
Livro Jubil. Prof. Lauro Travassos: 385-388, 1 est.

PETERS, H. S.
1928 — Mallophaga from Ohio birds.
The Ohio Jour. Sci. 28: 215-228.

PIAGET, E.
1880 — Les pédiculines. Description de toutes les espèces observées, enrichie d'espèces nouvelles. Essai monographique Leide, 714 p., 56 ests.
1885 — Idem, Suplemento.
162 p., 17 ests.

PIERANTONI, L.
1936 — Gli studii sulla endosimbiosi ereditaria nelle origini e nei più recenti sviluppi.
Arch. Zool. Ital. soppl. vol. 23. Attualità Zoologiche, 2: 137-195, fig. 1-15 (Completa bibliografia sobre o assunto).

REIS, J. & NOBREGA, P.
1936 — Tratado de doenças das aves.
Trab. Instituto Biologico, S. Paulo, 468 p., 359 figs.

RIES, E.
1931 — Die Symbiose der Laüse un Federlinge.
Zeitsch. Morph. Oekol. Tiere, 20: 233-367, 74 figs.
1932 — Die Symbiose der Pediculiden und Mallophagen.
Arch. Zool. Torino, 16: 1408-1421, 3 ests.

SÉGUY, E.
1924 — Les insectes parasites de l'homme et des animaux domestiques.
Lechevalier, Paris, 422 p., 463 figs.

STOBBE, P.
1913 — Mallophagen, 1. Beitrag, Neue Forme von Saügetieren (Trichophilopterus und Eurytrichodectes, nn. gg.).
Ent. Rdsch. 30: 101-106; 111-112.
1913 — Mallophagen, 2. Beitrag, Die Gattung Eutrichophilus Mjoeberg.
Deuts. Ent. Zeits.: 562-567.
1913 — Mallophagen, 3. Beitrag; Die Trichodectiden das Berliner Museums für Naturkunde.
S. B. Ges. Naturforsch.-Freunde, Berlin: 365-383.

STRINDBERG, H.
1916 — Zur Entwicklungsgeschichte und Anatomie der Mallophagen.
Zeits. wiss. Zool. 115: 382-459, 38 figs.
1918 — Typstudien über die Geschlechtsorgane einiger Mallophagen Gattungen.
Zeits. wiss. Zool. 117: 591-653, 35 figs.

TASCHENBERG, O.
1882 — Die Mallophagen mit besonderer Berücksichtigung der von Dr. Meyer gesammelten Arten.

Nova Acta Kgl. Leop. Carol. Deut. Akad. Naturf. 44 (1): 232 p., 7 ests.

THOMPSON, G. B.

1936 — Some additional records of an association between Hippoboscidae and Mallophaga together with a bibliography of the previous records.
Ann. Mag. Nat. Hist. (10) 18: 309-312.

1936 — A list of the Denny collection of Mallophaga in the British Museum (Natural History) and of their hosts.
Ann. Mag. Nat. Hist. (10) 19: 74-81.

1937 — The Piaget collection of Mallophaga. I.
Ann. Mag. Nat. Hist. (10) 20: 19-27.

1937 — Further notes on the association of Hippoboscidae and Mallophaga. II. Mallophaga associated with insects other than Hippoboscidae.
Ann. Mag. Nat. Hist. (10) 20: 441-444.

UCHIDA, S.

1915 — Bird infesting Mallophaga of Japan. I. Genus Physostomum.
Annot. Zool. Jap. 9: 67-72.

1917 — Mallophaga from birds of Formosa.
Jour. Coll. Agric. Imper. Univ. Tokyo, 3: 171-188, est. 10.

1918 — Mallophaga from birds of the Ponape I. and the Palau Isl.
Annot. Zool. Jap. 9: 481-493.

1920 — On a second collection of Mallophaga from formosan birds.
Annot. Zool. Jap. 9: 635-652.

1926 — Studies on Amblycerous Mallophaga of Japan.
Jour. Col. Agric. Imp. Univ. Tokyo, 9 (1): 56 p., 17 figs.

WERNECK, F. L.

1931 — Nota previa sobre uma nova especie de Mallophaga (Gyropidae).
Bol. Biol. 18: 21-23, 3 figs.

1931 — Sobre Heterogyropus costalimai (Mallophaga: Gyropidae).
Bol. Biol. 19: 137-142, 7 figs.

1933 — Nota previa sobre uma especie nova do genero Gliricola (Mallophaga: Gyropidae).
Rev. Med. Cir. Rio de Janeiro 41: 86, 2 figs.

1933 — Nova especie do genero Gliricola (Mallophaga: Gyropidae).
Mem. Inst. Osw. Cruz, 27: 147-151, 11 figs.

1933 — Nova especie do genero Tetragyropus.
Mem. Inst. Osw. Cruz, 27: 153-158, 9 figs.

1933 — Duas especies novas de Mallophaga (Gyropidae).
Mem. Inst. Osw. Cruz, 27: 339-348, 12 figs.

1933 — Sobre uma nova especie de Mallophaga encontrada na chinchilla (Trimenoponidae).
Mem. Inst. Osw. Cruz, 27: 417-421, 3 figs.

1934 — Estudo sobre o Trichodectes do furão (Mallophaga).
Mem. Inst. Osw. Cruz, 28: 161-165, 5 figs.

1934 — Sobre algumas especies brasileiras da ordem Mallophaga.
Mem. Inst. Osw. Cruz, 28: 167-176, 14 figs.

1934 — Sobre algumas especies brasileiras da ordem Mallophaga.
Mem. Inst. Osw. Cruz, 28: 277-285, 14 figs.

1935 — Nova especie do genero Gliricola (Mallophaga: Gyropidae).
Mem. Inst. Osw. Cruz, 30: 373-377, 6 figs.

1935 — Notas para o estudo da ordem Mallophaga.
Mem. Inst. Osw. Cruz, 30: 417-435, 27 figs.

1935 — Notas para o estudo da ordem Mallophaga.
Mem. Inst. Osw. Cruz, 30: 471-479, 13 figs.

1936 — Trichodectes expansus Duges 1902 (Mallophaga).
Mem. Inst. Osw. Cruz, 31: 161-168, 6 figs.

WERNECK, F. L.
1936 — Contribuição ao conhecimento dos Mallophagos encontrados nos mamiferos sul-americanos.
Mem. Inst. Osw. Cruz, 31: 391-589, 227 figs., 1 est.
1936 — Sobre uma nova especie do genero Gyropus (Mallophaga, Gyropidae).
Mem. Inst. Osw. Cruz, 31: 845-849, 8 figs.
1937 — Notas para o estudo da ordem Mallophaga.
Mem. Inst. Osw. Cruz, 32: 13-27, 19 figs.
1937 — Nova especie do genero Cummingsia (Mall. Trimenoponidae).
Mem. Inst. Osw. Cruz, 32: 69-73, 6 figs.
1937 — Sobre uma segunda especie do genero Manothoracius (Mall. Gyropidae).
Mem. Inst. Osw. Cruz, 32: 105-109, 6 figs.

WIGGLESWORTH, W. B.
1932 — The hatching organ of Lipeurus columbae Linn. (Mallophaga) with a note on its phylogenetic signifiance.
Parasitology, 24: 365-367, 1 fig.

WILSON, F. H.
1934 — The life cycle and bionomics of Lipeurus heterographus Nitzsch.
Jour. Paras. 20: 304-311, 2 figs.
1937 — The segmentation of the abdomen of Lipeurus.
Jour. Morph. 60: 211-213.

WUNDRIG, G.
1936 — Die Sehorgane der Mallophagen nebst vergleichenden Untersuchungen an Liposcelliden und Anopluren.
Zool. Jahrb., Anat. 62: 45-110, 64 figs.

ZUNKER, M.
1928 — Die Mallophagen des Hausetiere I. II.
Arch. Wiss. Prakt. Tierheilk. 58: 644-666, 10 figs.
1930 — Die Mallophagen des Hausetiere I. II.
Arch. Wiss. Prakt. Tierheilk., 61: 344-358, 11 figs.

## CAPITULO XX

## Ordem ANOPLURA [136]

200 **Caracteres**. — Constituem esta ordem os piolhos sugadores de sangue dos mamiferos.

Os Anopluros, como os Malofagos, são insetos pequenos, apteros, tendo no maximo 6 mm. de comprimento, de corpo mais ou menos deprimido e pernas tipicamente escansoriais. Todavia, enquanto que os Malofagos possuem um aparelho bucal mastigador, com mandibulas trituradoras, mais ou menos robustas, assestadas na parte inferior da cabeça, os Anopluros têm um aparelho bucal de tipo sugador especial, sem mandibulas, sempre situado na parte anterior da cabeça, que aí se apresenta mais ou menos proeminente.

O tegumento nestes insetos é relativamente espesso, daí a dificuldade em se os dissecar ou cortar. Desenvolvem-se por apometabolia.

201 **Anatomia externa**. — Cabeça horizontal, distinta do torax, menos desenvolvida que nos Malofagos e apresentando a porção adiante das antenas geralmente prolongada em saliencia conica, de apice arredondado ou acuminado, na ponta do qual ha uma pequena area esclerosada, provida de cerdas, considerada o labio superior (labrum). Em relação

---

[136] Gr. *anoplos*, inerme; *oura*, cauda.

com essa area e ás vezes projetando-se para diante vê-se uma estrutura membranosa circular ou tubuliforme (*haustellum*), provida de ganchos ou denticulos (*denticulos prestomais*).

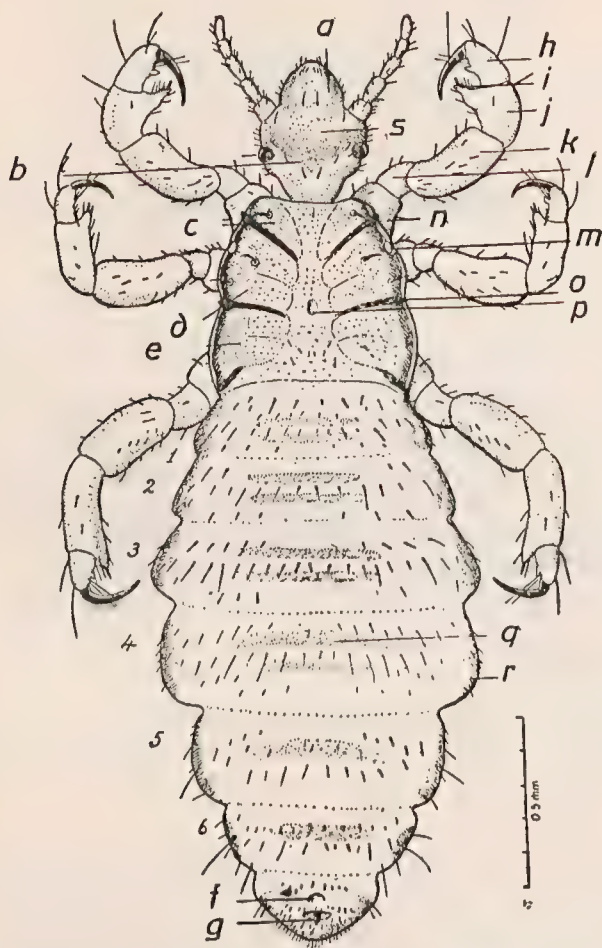



Fig. 180 — *Pediculus humanus* Linneaus, macho, aspecto dorsal; *a*, clypeus; *b*, linha correspondente a sutura epicraneana; *c*, protorax; *d*, mesotorax; *e*, metatorax; *f*, anus; *g*, dilator; *h*, tarso; *i*, polex; *j*, tibia; *k*, femur; *l*, trochanter; *n*, coxa; *m*, estigma; *o*, costela; *p*, cova esternal; *q*, faixas transversais; *r*, placa pleural; *1-6* estigmas abdominais (De Keilin & Nuttall, 1930, est. 3).

Olhos, quando presentes, relativamente grandes, proeminentes e pigmentados, reduzidos, porém, a um omatidio. Ocelos ausentes. Antenas geralmente de 5 segmentos distintos, ás vezes, porém, aparentemente com 3 segmentos (*Pedicinus*).

*Aparelho bucal.* — As mandibulas são atrofiadas. A abertura bucal (*prestomum*) acha-se em relação com 2 canais superpostos: o superior, constituido pela porção anterior, tubulosa, do faringe, a qual PEACOCK (1918) deu o nome de *funil bucal;* o inferior, longa invaginação tubuliforme, que se abre adiante no assoalho da boca ou *funil bucal* e termina atrás em fundo de saco, quasi ao nivel da base da cabeça, é o chamado *saco dos estiletes,* porque neste diverticulo se alojam as peças bucais ou *estiletes,* um dorsal, um mediano e outro ventral, adatados á perfuração e á sucção. O estilete dorsal, com aspecto de crescente em seção transversa (tubo sugador), é constituido por duas peças, que se justapõem, em sua maior extensão, divergindo atrás, porém, para se inserirem no fundo do saco. O estilete medio (hipofaringe) é a parte distal do conduto salivar. O estilete ventral, em forma de calha e onde se alojam os outros estiletes, segundo PEACOCK, é formado por 2 elementos superpostos, cada um tambem preso atrás ao fundo do saco, mediante um par de ramos divergentes. FERNANDO (1933), baseando-se em dados embriologicos, demonstrou que o estilete dorsal resultou da fusão das maxilas, que o ventral é o labium, sendo o labrum o elemento que forma o této do funil bucal.

Quando o inseto procura sugar, o haustellum (porção tubulosa ou vestibular da cavidade bucal), acionado por musculos protratores especiais, projeta-se para adiante, forçando os dentes prestomais, em prolapso, a se ancorarem na pele do animal atacado. São então nela introduzidos os estiletes, perfurando-a os estiletes ventrais e penetrando tambem, nessa ocasião, a secreção salivar, que possue, como demonstrou NUTTALL (1917), um anti-coaguleno. O sangue é em seguida aspirado pela bomba faringêa, durando 3 a 10 minutos cada repasto.

*Torax,* relativamente pequeno, com os segmentos fundidos, apresentando apenas um esternito (placa esternal), ge-

ralmente indiviso. Pernas curtas, robustas, de tipo escansorial, principalmente caracterizado pelo aspecto da tibia e da garra tarsal, articulada no articulo tarsal unico. A garra tarsal apresenta-se alongada, achatada e recurvada, ás vezes consideravelmente robusta, podendo aproximar-se de um processo no apice da tibia, de modo a ambos formarem uma especie de pinça. Em muitas especies as pernas do par anterior são notavelmente menos robustas que as outras.

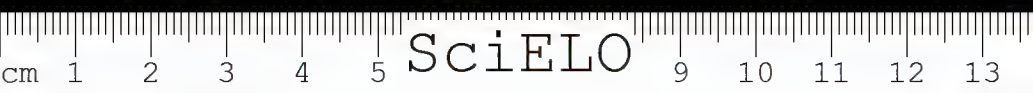
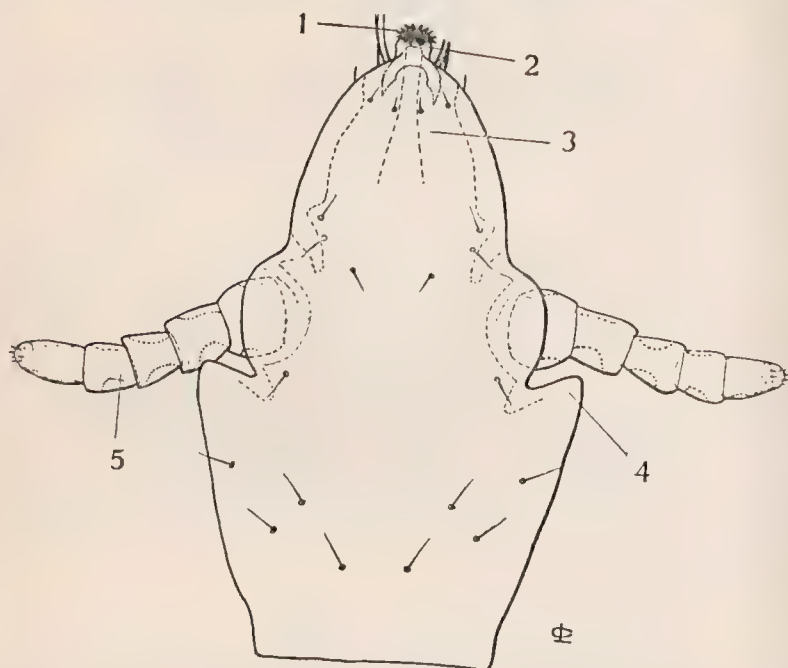



Fig. 181 — Cabeça de *Haematopinus eurysternus* (Nitzsch), vista de cima; *1*, denticulos prestomais; *2*, haustellum; *3*, fronte; *4*, lobulo post-antenal; *5*, antena.

*Abdomen*, nos generos mais primitivos, de 9 segmentos, nos demais, porém, geralmente com os 2 primieros fundidos. Em *Phthirus* os 5 primeiros uromeros se reunem num só segmento basal. Em geral ha pleuritos esclerosados e pigmentados (*placas pleurais*); os tergitos e esternitos, porém, são pouco esclerosados. Cércos ausentes. Genitalia do macho bem desenvolvida. Femea apresentando no lado ventral da região

caudal um par de gonapodos, que, na postura, prendendo o pêlo suporte, dirigem o alinhamento dos ovos.

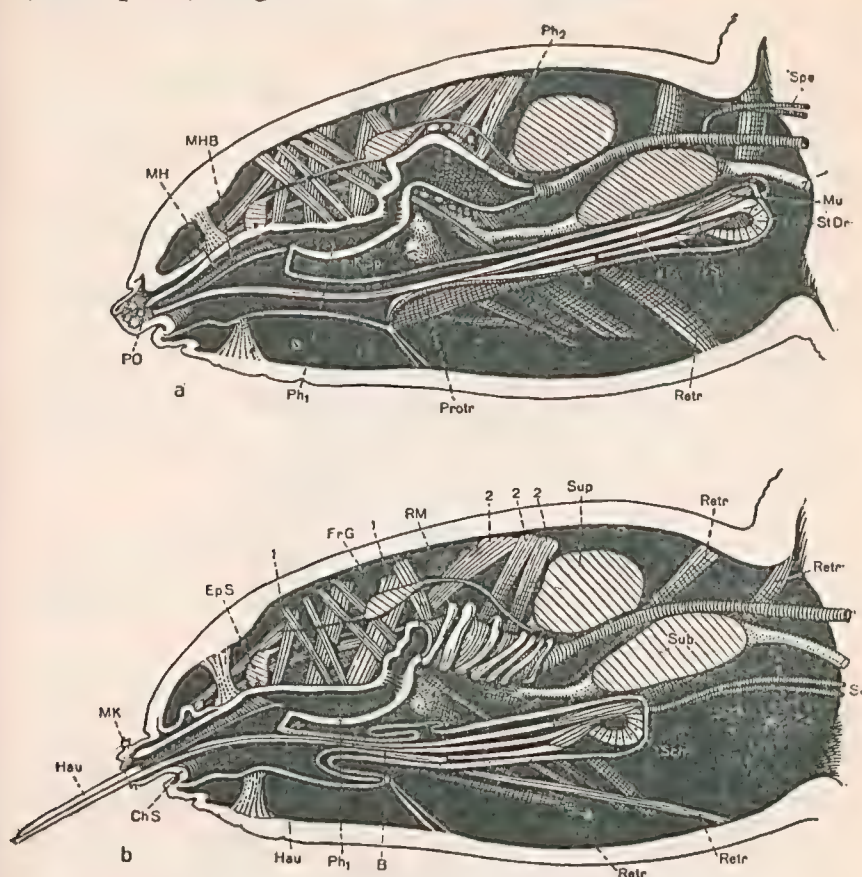



Fig. 182 — Cabeça de *Pediculus humanus* Linnaeus; metade direita de um côrte longitudinal e mediano, vista, em *a*, com os estiletes retraídos e, em *b*, com os mesmos salientes. *ChS*, festões bucais; *dSt*, estilete dorsal; *EpS*, orgão sensorial epifaringeo; *FrG*, ganglio frontal; *Hau*, haustellum; *KSp*, glandula de Pawlowsky; *MH*, funil bucal; *MHD*, metade do tubo faringeo sugador; *MK*, denticulos preorais; *Mu*, musculos dos estiletes; *Ph1*, faringe anterior (sugador); *Ph2*, faringe posterior; *Po*, orificio preoral; *Protr*, musculos protractores do saco dos estiletes; *Retr*, musculos retractores do saco dos estiletes; *RM*, esfincter faringeo; *Sch*, saco dos estiletes; *Spe*, canal excretor das glandulas salivares toraxicas (labiais); *StDr*, glandula dos estiletes; *Sub*, ganglio infra-esofagiano; *Sup*, ganglio supra-esofagiano (cerebro); *vSt*, estilete ventral. (De Sikora, em Weber, 1933, Lehrb. Entom., fig. 73).

202 **Anatomia interna**. — O stomodaeum não tem ingluvia nem proventriculo. Depois do faringe, constituido por 2 partes, anterior (*faringe sugador*) e posterior, separadas por uma valvula, segue-se um esofago curto. O mesenteron é simples ou representado por duas porções, sendo a anterior bem mais dilatada que a posterior. Esta, em *Pediculus*, apresenta um par de cégos gastricos. Proctodaeum quasi reto, com 4 tubos de Malpighi e 6 papilas retais. Anexas ao stomodaeum e situadas no torax ha 4 glandulas salivares: 2 anteriores, compactas, reniformes e duas posteriores bitubulosas. Aquelas, segundo PAWLOWSKY e STEIN (1924), secretam o principio irritante da saliva. Os canais escretores destas glandulas reunem-se formando o conduto salivar que se insinua sob o estilete dorsal do aparelho bucal. Na cabeça ha 2 glandulas menores (*glandulas de Pawlowsky*), cujo canal excretor se abre no saco dos estiletes. Acredita-se que a secreção destas glandulas sirva para lubrificar os estiletes.

O sistema traqueal é semelhante ao dos Malofagos. Ha geralmente um par de estigmas mesotoraxicos, localizados na parte dorsal, e estigmas abdominais situados nas placas pleurais dos uromeros 3-8 ou 2-8.

Os testiculos são constituidos, pelo menos, por 2 foliculos. Os ovarios são formados por 5 ovariolos. Não ha espermatecas; daí a copula realizar-se frequentemente.

Sistema nervoso central altamente concentrado; ganglios toraxicos e abdominais fundidos numa só massa ganglionar.

Como nos Malofagos da subordem Ischnocera, que se nutrem de keratina das penas, ha nos Anopluros um micetoma da mesma natureza (v. bibliografia sobre o assunto no trabalho de PIERANTONI (bibl. Mallophaga), além dos artigos citados no fim deste capitulo).

203 **Reprodução, postura e desenvolvimento post-embrionario**. — A copula realisa-se como nos Malofagos. As femeas, depois de fecundadas, fazem as posturas nos pêlos dos mamiferos, ficando os ovos (*lendeas*) grudados ao suporte mediante um cimento especial secretado pelas glandulas coletericas. Sempre se os encontra com o eixo longitudinal disposto

quasi paralelamente ao fio suporte e com o polo portador do operculo livremente exposto.

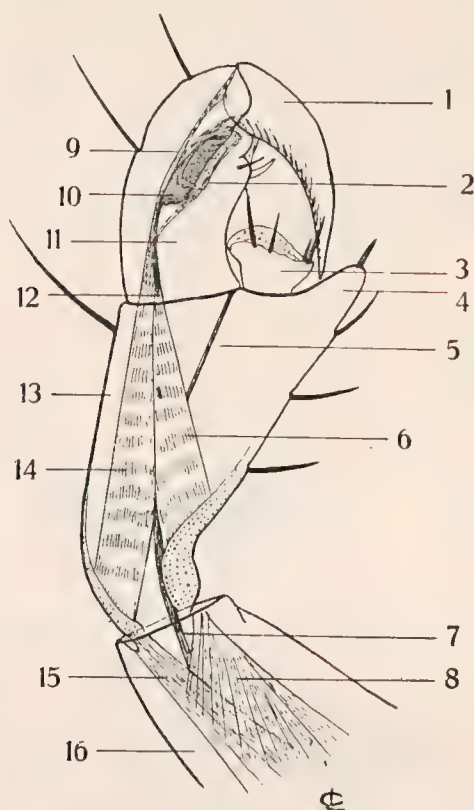



Fig. 183 — Perna de *Haematopinus suis* (Linnaeus); *1*, garra tarsal (uncus); *2*, goteira de deslisamento da placa estriada ("Gleitrinne" dos autores alemães); *3*, disco protractil; *4*, polex; *5*, tendão do aductor (flexor) tibial; *6*, musculo aductor (flexor) da garra; *7*, tendão do longo aductor (femoral) da garra; *8*, musculo aductor (flexor) da tibia; *9*, tendão do abductor (extensor) da garra; *10*, placa estriada ("Streckplatte", dos autores alemães (ou placa unguitractora dos autores ingleses e americanos); *11*, tarso; *12*, tendão do aductor (flexor) da garra; *13*, tibia; *14*, musculo abductor (extensor) da garra; *15*, musculo abductor (extensor) da tibia; *16*, femur.

A capacidade de proliferação varia nas diferentes especies. Assim, enquanto que o piolho do boi, num periodo de

postura de 10 a 15 dias, põe de 35 a 50 ovos, a "muquirana" ou piolho do corpo do homem, num periodo de postura de 25 dias e em ótimas condições de existencia, segundo NUTTALL, pode pôr de 250 a 300 ovos. Dos ovos emergem, geralmente 4 a 8 dias depois da postura, as primeiras formas jovens, quiçá mui semelhantes aos adultos, porém de tegumento muito mais delicado, realizando-se o desenvolvimento post-embrionario (aproximadamente num quinzena) exclusivamente por simples transformações, mediante um processo ametabolico identico ao que ocorre nos Malofagos (apometabolia).

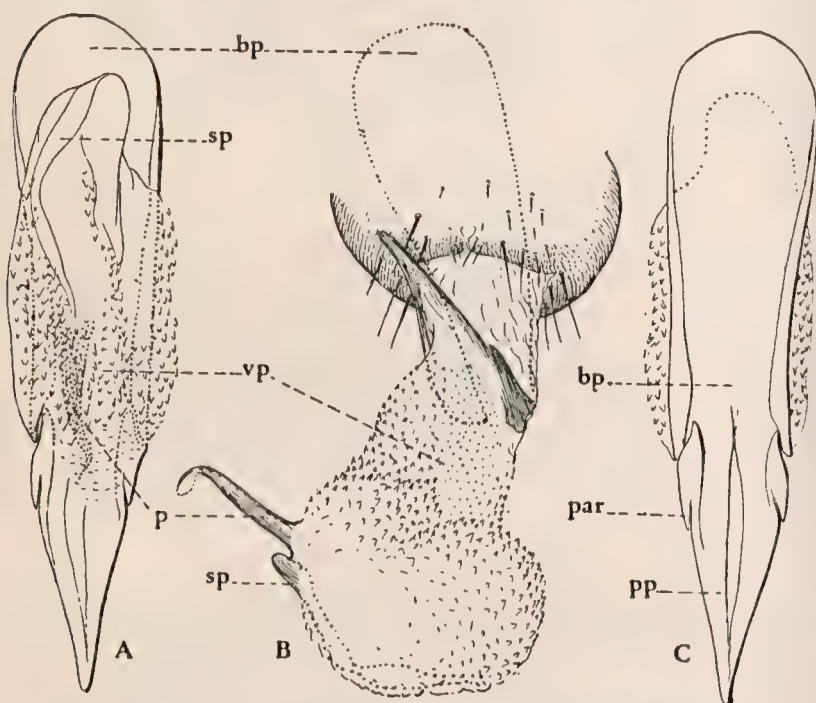



Fig. 184 — *Pediculus humanus* Linnaeus, genitalia do macho; *A*, aspecto dorsal; *B*, em prolapso; *C*, aspecto ventral; *bp*, placa basal; *p*, penis; *par*, parameros; *pp*, pseudopenis; *sp*, statumen penis; *vp*, vesicula do penis. (Desenho e terminologia de Ferris, 1935, fig. 325).

204 **Classificação**. — Ha cerca de 200 Anopluros descritos, distribuidos em 3 familias: **Echinophthiriidae**, compreen-

dendo especies que vivem exclusivamente em mamiferos marinhos; **Pediculidae**, constituida pelos piolhos dos Primates (homem e macacos) e **Haematopinidae**, formada pelas especies que sugam o sangue dos demais mamiferos.

Eis, segundo Ferris (1916), a chave para a determinação das familias:

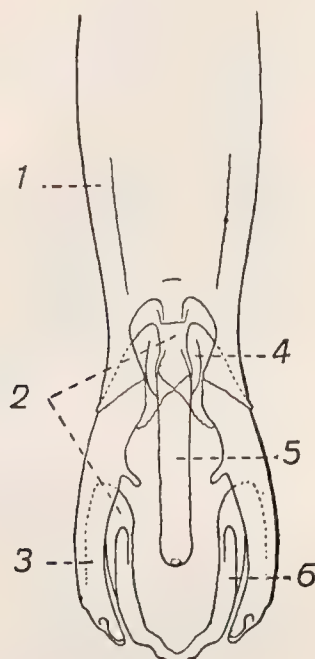



Fig. 185 — *Pedicinus longiceps* Piaget, aspecto dorsal da genitalia do macho; *1*, placa basal; *2*, mesosoma; *3*, paramero; *4*, endomero anterior; *5*, penis; *6*, endomero posterior. (Desenho e terminologia de Ewing, 1932, fig. 9).

1 — Corpo densamente guarnecido de espinhos mais ou menos curtos, robustos, ou com espinhos e escamas. Exclusivamente em mamiferos marinhos .. **Echinophthiriidae** [137]

1' — Corpo com espinhos ou cerdas sempre em fileiras definidas, jamais possuindo escamas. Exclusivamente em mamiferos terrestres ........................................ 2

---

[137] Gr. *echinos*, ouriço; *phtheir*, piolho.

2(1') Olhos ausentes ...................... **Haematopinidae** [138]
2' Olhos presentes, bem pigmentados. Exclusivamente em Primates ................................ **Pediculidae** [139]

205. **Especies de maior importancia.** — Da primeira familia não ha especies no Brasil.

Como representantes da familia **Haematopinidae** de maior interesse economico devo citar algumas especies dos generos *Haematopinus* e *Linognathus*. Assim, de *Haematopinus*, o *H. asini* (Linnaeus, 1758), do cavalo e outros equideos, o *H. eurysternus* (Nitzsch, 1818), do boi e o *H. suis* (L., 1758), do porco.

Do genero *Linognathus* merecem menção especial: o *Linognathus pedalis* (Osborn, 1896), do carneiro e o *L. setosus* (Olfers, 1816) (=*piliferus* Burm., 1838), do cão.

Todos estes piolhos sugadores de animais domesticos, além dos danos que causam diretamente, resultantes das picadas, podem, eventualmente, transmitir germens que vivem no sangue desses mesmos hospedadores. Assim von PROWAZEK (1913) demonstrou que *Polyplax spinulosa* (Burmeister, 1839), piolho do rato, pode servir de hospedador intermediario do *Trypanosoma lewisi* (Kent, 1879), parasito de tais roedores, normalmente transmissivel por varias especies de pulgas. Neste caso os ratos adquirem a tripanosomiase lambendo dejeções de piolhos. Recentemente MOOSER, CASTANEDA e ZINSSER (1931), depois de terem demonstrado a ocurrencia do tifo mexicano ("trabardillo") em ratos silvestres, apanhados nas localidades em que se observa tal doença, verificaram que o *Polyplax spinulosa* facilmente se infecta com o agente causador da doença (? *Rickettsia prowazeki*), podendo transmiti-lo, na natureza, de rato a rato; daí concluirem que, sendo tais roedores um reservatorio importante do tifo endemico, o *Polyplax spinulosa* é o fator importante na manutenção da epizootia.

A familia **Pediculidae** é dividida em 2 subfamilias: **Pediculinae** e **Pedicininae**, a primeira constituida por especies su-

---

[138] Gr. *haima*, sangue; *pino*, bebo.
[139] Lat. *pediculus*, piolho.

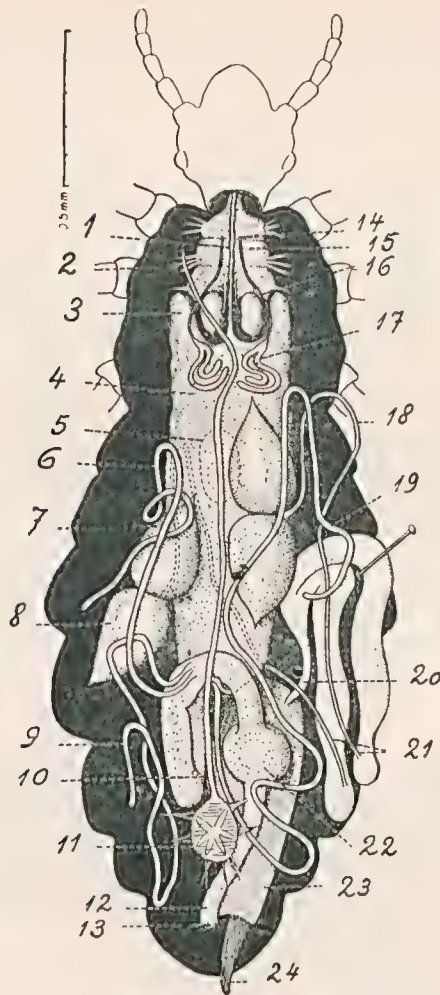



Fig. 186 — *Pediculus humanus* Linnaeus, macho, dissecado; *1*, esofago; *2*, aorta; *3*, diverticulos anteriores; *4*, mesenteron; *5*, disco ventral do mesenteron; *6*, tubo de Malpighi; *7* e *8*, testiculos; *9*, tubo de Malpighi; *10*, aorta; *11*, coração; *12*, recto; *13*, anus; *14*, canal excretor da glandula salivar; *15*, ganglios nervosos; *16*, glandulas salivares anteriores; *17*, glandulas salivares posteriores; *18*, canais deferentes; *19*, tubo de Malpighi; *20*, canal ejaculador; *21*, canais deferentes; *22*, ampola rectal; *23*, placa basal, vesicula do penis; *24*, dilator. (De Keilin & Nuttall, 1930, est. 11).

gadoras de sangue do homem e de macacos da região neotropica. A subfamilia **Pedicininae** é representada por um genero apenas (*Pedicinus*) de ectoparasitos de macacos do grupo Cynomorpha (Asia, Africa e Oceania).

No Rio de Janeiro, em macacos *rhesus* (*Macaca mulata*), importados para experiencias de febre amarela, era frequente encontrar o *Pedicinus longiceps* Piaget, 1880 (=*P. rhesi* Fahrenholz, 1916).

A subfamilia **Pediculinae** é constituida pelos generos *Pediculus* e *Phthirus* (=*Phthirius* dos autores). A este genero pertence o "chato" do homem — *Phthirus pubis* (Linnaeus, 1758) (=*Pediculus inguinalis* Reichard, 1759, *Phthirus inguinalis* Leach, 1815), que vive habitualmente na região pubiana, podendo, porém, ser tambem encontrado nas axilas, sobrancelhas e outras partes do corpo.

Do genero *Pediculus* ha conhecidos, segundo FERRIS (1935), apenas 3 especies que se pode considerar validas. *Pediculus humanus* Linnaeus, 1758, do homem; *P. schäffi* Fahrenholz, 1910, do chimpanzé e *P. mjöbergi* Ferris, 1916, de macacos do Novo Mundo da fam. Cebidae, generos *Ateles* (coatás), *Alouatta* (guaribas) e *Cebus* (micos, macacos prego).

206. **Biologia do Pediculus humanus**. — Até bem pouco tempo admitia-se perfeitamente distintas, além do *Phthirus*, mais duas especies de piolho do homem: o piolho da cabeça — *Pediculus capitis* De Geer, 1778 (=*P. cervicalis* Latreille, 1803) e o piolho do corpo — *Pediculus corporis* De Geer, 1778 (=*P. vestimenti* Nitzsch, 1838).

Todavia as pesquizas de BACOT, NUTTALL, KEILIN e NUTTALL, e as investigações de FERRIS e outros autores, relativas a morfologia dos *Pediculi*, levam-nos a concluir que tais piolhos não são senão formas de uma mesma especie, tal como foram considerados por LINNAEUS (1758), que, para ambas, aplicou a designação especifica unica — *Pediculus humanus*.

De fato BACOT (1917) empreendeu, com *capitis* e *corporis*, experiencias de hibridação, até 3 gerações, sem observar qualquer redução na fertilidade.

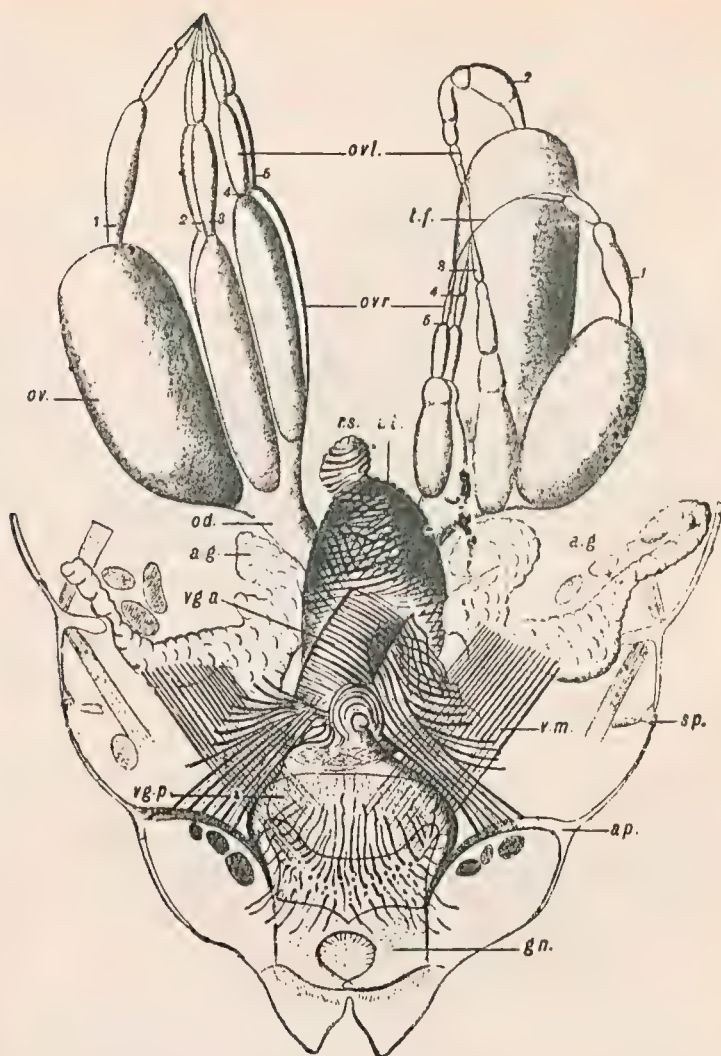



Fig. 187 — *Pediculus humanus* Linnaeus, orgãos genitais da femea; *a.g*, glandulas acessorias do utero; *ap*, apofises quitinosas das inserções musculares; *gn*, gonapodos; *od*, oviducto; *ov*, ovo; *ovl*, pares de ovariolos; *ovr*, ovario; *r.s*, receptaculum seminis; *sp*, estigma respiratorio (espiraculo); *t.f.*, filamento terminal de um ovariolo; *ut*, utero; *vg.a*, porção anterior da vagina; *vg.p*, porção posterior da vagina; *v.m*, musculos vaginais. (De Keilin & Nuttall, 1930, est. 15).

Por outro lado KEILIN & NUTTALL (1919) verificaram que *capitis,* criado experimentalmente sobre a pele e em condições especiais que favoreçam a proliferação de *corporis,* adquirem todos os caracteres morfologicos desta forma, que se conservam além da 4ª geração.

Alguns autores, entretanto, considerando ainda as 2 formas como variedades ou raças, dão — como o fez DE GEER em 1778 — ao piolho da cabeça o nome *Pediculus humanus humanus* e ao do corpo *Pediculus humanus corporis*.

O piolho da cabeça, que vive habitualmente na cabeça, pode entretanto estabelecer-se em outras regiões pilosas do corpo, como a pubiana, e aí proliferar. O piolho do corpo, raramente encontrado na cabeça, habitualmente se encontra nas dobras da roupa em contacto com o corpo, passando para a pele quando está para sugar. Todavia, como demonstrou NUTTALL (1917), não raro se observam piolhos e ovos da forma *corporis* em pêlos do corpo, especialmente nas axilas, no peito, na região pubiana ou em outra parte.

Daí, no combate a muquirana, não bastar o expurgo de toda a roupa dos individuos infestados, devendo-se tambem banha-los, tratando-os com um sabão inseticida (sabão de cresol ou querosene).

O *Pediculus humanus,* em condições normais, isto é, vivendo perto da pele do homem e alimentando-se regularmente, tem uma existencia de 30 dias, durante a qual pode pôr até 300 ovos. HUTCHINSON (in PIERCE, Sanit. Entom.), criando-o experimentalmente sobre o homem pelo metodo da pulseira, obteve 14 ovos por dia, com uma media de cerca de 11 por dia num periodo de 25 dias.

Uma vez fecundadas, as femeas começam a fazer a postura, geralmente de 24 a 36 horas depois de emergirem da ultima exuvia. Neste ato a femea, agarrada ao fio ou pêlo suporte, prende-o tambem com os gonapodos e lobulos posteriores do abdomen, emite uma goticula do cimento secretado pelas glandulas coletericas e sobre ela põe o ovo, realizando-se toda a operação em cerca de 17 segundos.

A 37° (centigrados) as posturas se realizam rapidamente; todavia a 30° já se efetuam em ótimas condições, cessando, porém, a 20°.

O desenvolvimento embrionario, com a temperatura do corpo (37°) e em condições normais de umidade, pode fazer-se em 4 a 8 dias. Numa temperatura de 45° todos os embriões morrem. O desenvolvimento post-embrionario, mediante 3

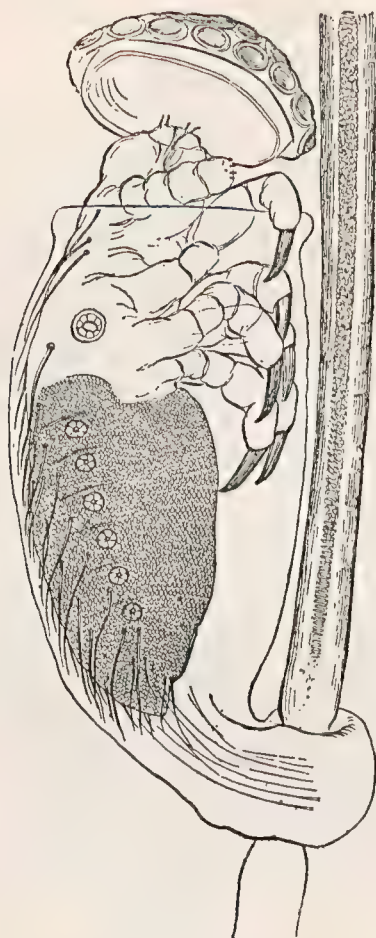



Fig. 188 — *Linognathus pedalis* (Osborn). Eclosão da forma joven, (De Lahille, 1920, est. 3).

ecdises, realizadas de 2 em 2 dias, pode, pois, considerar-se completo, no fim de uma semana. Assim, sob as mais favo-

raveis condições, o ciclo, de ovo a ovo, pode completar-se em 3 ou mesmo 2 semanas apenas.

Fig. 189 — *Pediculus humanus* Linnaeus, femea. (De Keilin & Nuttall, 1930, est. 2).

NUTTALL dá 16 dias para o ciclo em piolhos continuamente mantidos sobre o corpo humano, assim divididos: ovo (incubação), 8 dias; 1ª forma joven, 2 dias; 2ª forma joven, 2 dias; 3ª forma joven, 3 dias; periodo pre-ovipositorio, 1 dia; total: 16 dias.

Aumentando a temperatura do portador dos piolhos, estes se mostram inquietos e, espalhando-se pela roupa, tentam passar para outros individuos. O mesmo sucede com o abaixamento progressivo da temperatura. Daí abandonarem os cadaveres logo que começam a esfriar. Acima de 44° os piolhos morrem. Em operações profilaticas, 54° durante meia hora ou 60° C. durante um quarto de hora, bastam para destruir o inseto em quaisquer das suas fases de desenvolvimento.

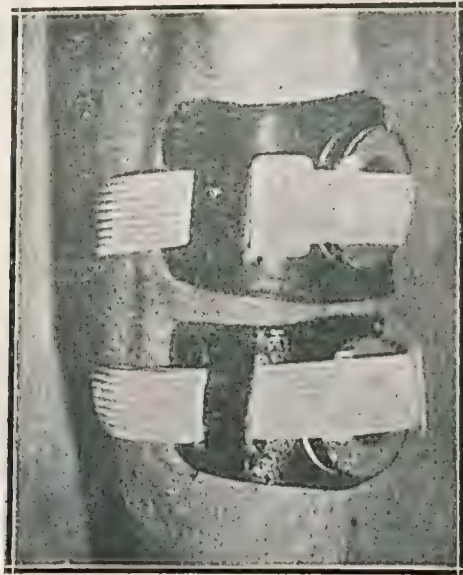



Fig. 190 — Metodo da "pulseira", de Nuttall, para a criação do piolho humano. (De Hutchinson, em Pierce, Sanit. Entom., fig. 61).

Ha um fato interessante na biologia do *Pediculus humanus* que deve ser aqui mencionado: se o inseto agarrado aos

fios da roupa pode deslocar-se, em poucos minutos, numa distancia igual ao comprimento do corpo de um homem (NUTTALL), é entretanto incapaz de se locomover numa superficie

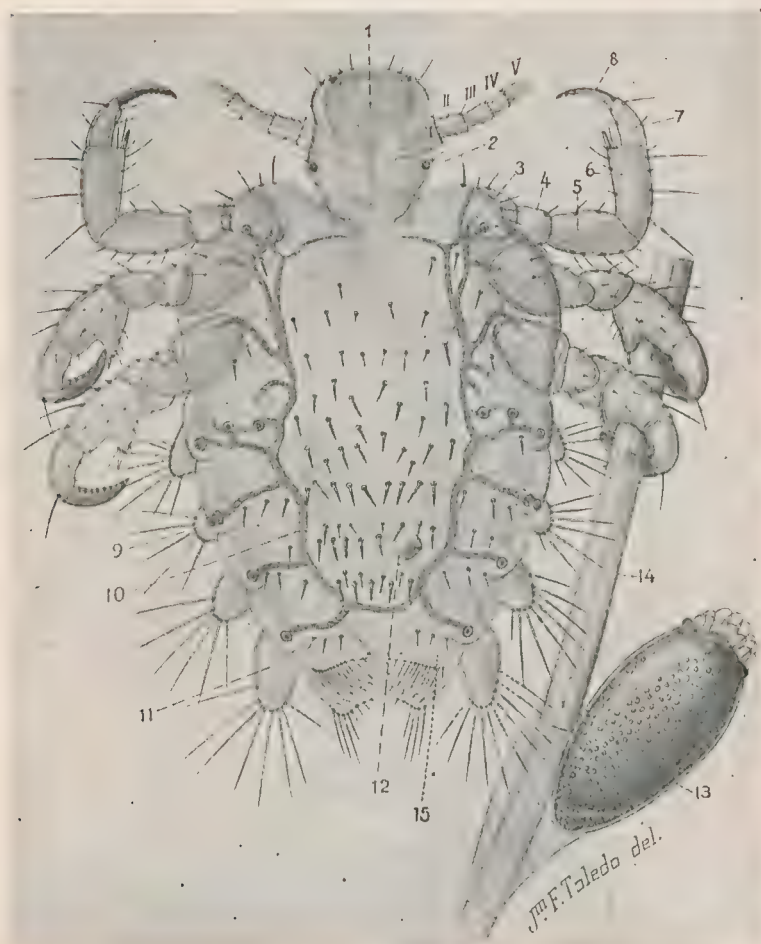



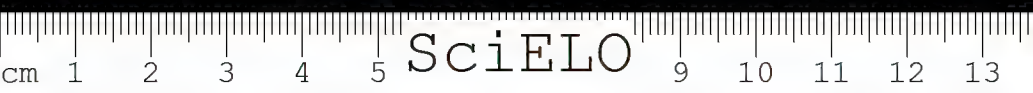
Fig. 191 — Face dorsal da femea de *Phthirus pubis* (L., 1758). *1*, clipeo; *2*, olho; *I-V*, segmentos antenais; *3*, coxa; *4*, trocanter; *5*, femur; *6*, tibia; *7*, tarso com um só articulo; *8*, garra ou unha; *9*, estigma respiratorio; *10*, traqueia; *11*, metapodio; *12*, espermateca; *13*, ovo preso ao cabelo; *14*, cabelo; *15*, gonapofise ou gonopodio. (De Cesar Pinto. 1930, Arthr. Paras. e Transm. de Doenças. I:152, fig. 43).

lisa não horizontal, mesmo pouco inclinada. Daí o poder protetor dos uniformes, luvas e botas de borracha usadas por aqueles que lidam com portadores de piolhos em epidemia de tifo exantematico.

207. **Importancia medica do Pediculus humanus** — *Efeito direto das picadas.* — O efeito direto do ataque dos piolhos manifesta-se, de inicio e durante algum tempo, pelo prurido, quer se trate do ataque pelo piolho da cabeça (*pediculosis capitis*), quer pela "muquirana" (*pediculosis corporis*), quer pelo "chato" (*phthiriasis*). Aumentando a infestação, observam-se pequenas placas hemorragicas, ás vezes acompanhadas de urticaria e de dermatite por infecções secundarias.

Nos individuos por longo tempo portadores de piolhos a pele das regiões do corpo em que eles abundam, principalmente atrás do pescoço e entre as espaduas, fica espessada e caracteristicamente pigmentada (melanodermia), adquirindo um tom bronzeado, que lembra o que se observa na molestia de ADDISON.

*Transmissão de doenças.* — Se o *Pediculus humanus*, exclusivamente pelas picadas, tem alguma importancia sob o ponto de vista medico, essa é praticamente insignificante quando se encara o papel que ele desempenha na transmissão do tifo exantematico, da febre recurrente e da febre das trincheiras. Basta lembrar que durante a Grande Guerra mais de 10.000.000 de russos contrairam o tifo exantematico, tendo morrido mais de 2.000.000. Tambem, no auge da epidemia ocorrida na Servia em 1915, houve uma media de 9.000 obitos diarios.

São principalmente as fezes dos piolhos infectados que, depostas sobre as picadas e escoriações da pele, permitem a penetração dos germens de tais doenças no organismo humano.

De fato, até agora, não se sabe de outro transmissor do virus do tifo exantematico, considerado pela maioria dos autores como sendo *Rickettsia prowazecki* Rocha Lima, 1916.

O mesmo pode dizer-se com relação a febre das trincheiras, conhecida nos primeiros dias da Grande Guerra, pelas iniciais P.U.O. ("pyrexia of unknown origin") e atribuida pelos autores a um organismo do grupo *Rickettsia,* talvez a *R. quintana* Topfer, transmitido tambem pelos excreta do *P. humanus*.

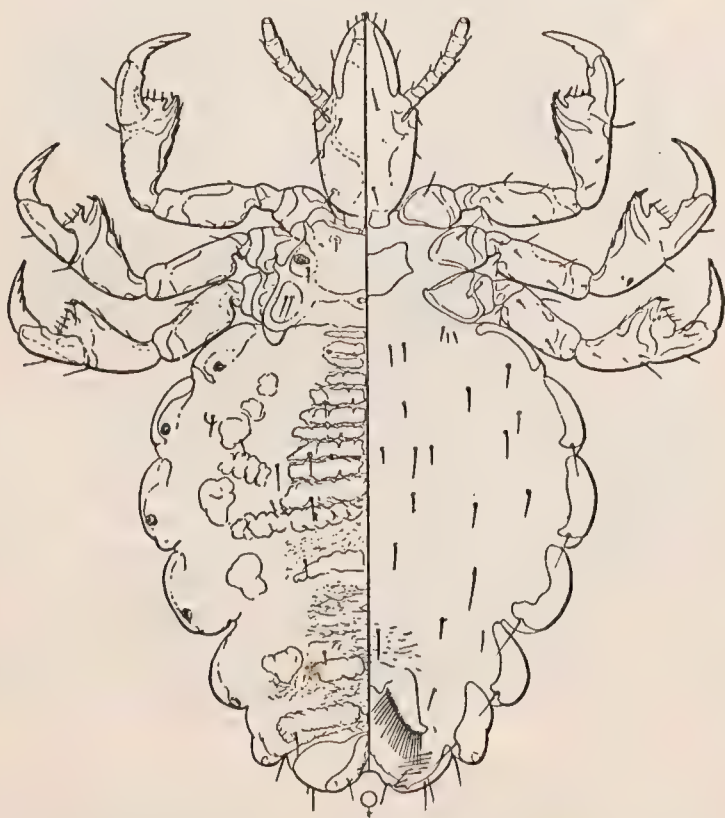



Fig. 192 — *Haematopinus suis* (Linnaeus). Aspectos dorsal e ventral (Desenho de Ferris, em Essig, Ins. West. N. Amer., fig. 100).

O *Treponema recurrentis* (Lebert), causador da febre recurrente, normalmente transportado por carrapatos da fam. Argasidae, pode tambem ser transmitido pelo *Pediculus humanus*. Neste caso, porém, a infecção não se processa nem pela picada, nem pelos excreta. Realisa-se a contaminação através de uma solução de continuidade na pele, pelo conteúdo da cavidade geral do corpo do piolho extravasado quando o inseto é esmagado entre as unhas.

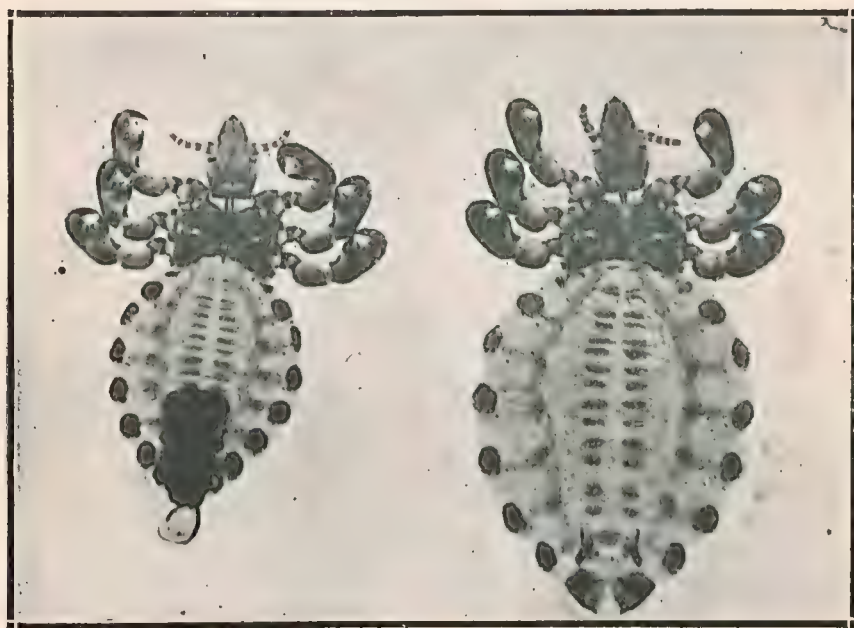



Fig. 193 — *Haematopinus eurysternus* (Nitzsch), macho (á esquerda) e femea (á direita) (Foto J. Pinto).

208. **Bibliografia**. — Ver tambem na bibliografia de Malophaga os trabalhos de: CUMMINGS (1916, part. 1), DENNY, EWING (1929), GIEBEL, GROSS, KELLOGG & FERRIS (1915), MJÖBERG, OSBORN, PIAGET, PIERANTONI e TASCHENBERG.

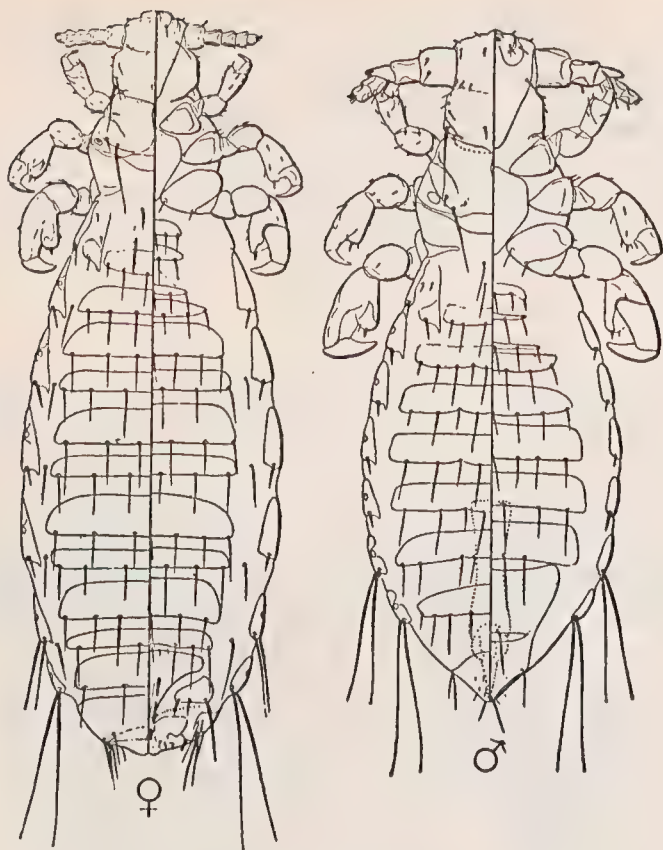



Fig. 194 — *Polyplax spinulosa* (Burmeister). Aspectos dorsal e ventral da femea (á esquerda) e do macho (á direita) (Desenho de Ferris, em Essig, Ins. West. N. Amer., fig. 102).

ASCHNER, M.
1934 — Studies on the symbiosis of the body louse. I — Elimination of the symbionts by centrifugalisation of the eggs.
Parasitology, 26: 309-314, est. 12.

ASCHNER, M. & RIES, E.
1933 — Das Verhalten der Kleiderlaus bei Auschaltung ihrer Symbionten. Eine experimentelle Symbiosestudie.
Zeits. Morph. Oekol. Tiere, 26: 529-590, 24 figs.

BACOT, A.
1917 — A contribution to the bionomics of Pediculus humanus (vestimenti) and Pediculus capitis.
Parasitology, 9: 228-258.

BUXTON, P. A.
1936 — Studies on populations of head-lice (Pediculus humanus capitis: Anoplura).
I. Parasitology, 28: 92-97.
1938 — II. Idem, ibidem, 30: 85-110.
1938 — Studies on the growth of Pediculus (Anoplura).
Parasitology, 30: 65-84, 7 figs. no texto.

DALLA TORRE, K. W. von
1908 — Anoplura.
Gen. Ins. fasc. 8, 22 p., 1 est.

ENDERLEIN, G.
1904 — Läusestudien. Ueber die Morphologie, Klassifikation, und systematische Stellung der Anopluren, nebst Bemerkungen zur Sistematik der Insektenordnungen.
Zool. Anz., 28: 121-147, figs. 1-15.
1904 — Läusestudien. Nachtrag.
Zool. Anz., 28: 220-223, 2 figs.
1905 — Läusestudien III. Zur Morphologie des Läusekopfes.
Zool. Anz., 28: 626-638.

ESCOMEL, E. & VELANDO, L. A. CHAVES
1935 — Un nuovo Phthyrius parásita de las pestañas del hombre.
Cronica Med. Lima, 52: 335-339, 2 figs.

EWING, H. E.
1926 — A revision of the american lice of the genus Pediculus, together with a consideration of the significance of their geographical an host dsitribution.
Proc. U. S. Nat. Mus., 68, art. 19, 30 p., 3 ests.
1932 — The male genital armature in the order Anoplura or sucking lice.
Ann. Ent. Soc. Amer., 25: 657-669, 9 figs.
1936 — The identity and variation of Pediculus humanus americanus.
Proc. Helminth. Soc. Wash. 3: 36-37.
1938 — The sucking lice of American monkeys (Anoplura).
Jour. Parasit. 24: 13-33, c/ figs.

FAHRENHOLZ, H.
1919 — Bibliographie der Läuse-(Anopluren) Literatur nebst Verzeichnis der Läusearten nach den Wohntieren geordnet.
Zeits. angew. Ent., 6: 106-160.

FERNANDO, W.
1933 — The development and homologies of the mouthparts of the headlouse.
Quart. Jour. Micr. Sc. (n. s.), 76: 231-241, 10 figs

FERRIS, G. F
1916 — A catalogue and host list of the Anoplura.
Proc. Calif. Acad. Sci. (4) 6: 129-213.
1919-35 — Contributions toward a monograph of the sucking lice.
Stanford Univer. Publ. Univ. Ser. Part. I (1919): 1-15, figs. 1-32; part. II (1921): 57-133, figs. 33-89; part. III (1922): 139-178, figs. 90-118; part. IV (1923): 183-270, figs. 119-172; part. V (1932): 273-413, figs. 173-251; part. VI (1933): 417-470, figs. 252-276; part. VII (1934): 473-526, figs. 277-305: part. VIII (1935): 529-634, figs. 306-338.

FLORENCE, L.
1921 — The hog louse, Haematopinus suis Linné: its biology, anatomy, and histology.
Cornell. Univ. Agr. Exp. Sta. Mem., 51: 641-743, ests. 58-60.

GRABER, V.
1872 — Anatomisch-physiologische Studien über Phthirus inguinalis Leach.
Zeits. wiss. Zool. 22: 137-167, est. 11.

HARRISON, L.
1916 — A preliminary account of the structure of the mouth-parts in the body-louse.
Proc. Cambr. Phil. Soc., 18: 207-226.

HASE, A.
1915 — Beiträge zu einer Biologie der Klaiderlaus.
Zeits. angew. Entomol. 2 (2): 265-359, 47 figs.
— Weitere Beobachtungen über die Läuseplage.
Zentralbl. Bakt. Infektionskr. 1 Abt. Orig. 77: 157-163.

HINDLE, E.
1917 — Notes on the biology of Pediculus humanus
Parasitology, 9: 259-265.

HUTCHINSON, R. H.
1918 — A note on the life cycle and fertility of the body louse (Pediculus corporis).
Jour. Econ. Ent. 11: 404-406.

JUNCKE, O.
1930 — Zur Kenntnis der mannlichen Kaudalregion der Anopluren.
Zeits. Parasitenk., 3: 1-17, 13 figs.
1930 — Beitrag zur Kenntnis der weiblichen Kaudalregion der Anopluren.
Zentralb. Bakt. (2) Orig. 82: 18-25, 12 figs.

KEILIN, D. & NUTTALL, G. H. F.
1919 — Hermaphroditism and other abnormalities in Pediculus humanus.
Parasitology, 11: 279-328, 28 figs., ests. 12-17.
1930 — Iconographic studies of Pediculus humanus.
Parasitology 22: 1-10, 18 ests.

LAHILLE, F.
1920 — Enumeración sistemática de los Pedicúlidos, Malófagos, Pulicidos, Linguatúlidos y Ácaros (1ª Parte), encontrados en la República Argentina con una nota sobre una especie de piojo de las ovejas.
Minist. Agric. Nac. (Lab. Zool.), 41 p., 4 ests.

LANDOIS, L.
1864 — Untersuchungen über die auf dem Menschen schmarotzenden Pediculiden. I — Anatomie des Phthirius inguinalis Leach.
Zeits. wiss. Zool. 14: 1-26, ests. 1-5.
1865 — Idem. III — Anatomie des Pediculus vestimenti Nitzsch.
Zeits. wiss. Zool. 15: 32-55, ests. 2-4.
1865 — Idem. IV — Anatomie des Pediculus capitis.
Zeits. wiss. Zool. 15: 494-503, est. 38.

LIMA, A. DA COSTA
1929 — Considerações sobre a musculatura dos segmentos terminais da perna de alguns insetos e sobre a função do chamado orgão tarsal.
Suppl. Mem. Inst. Osw. Cruz, nº 11; 257-264, 12 figs. 12.

LIMA, H. DA ROCHA & SIKORA, H.
1925 — Methoden zur Untersuchung von Läuse als Infektionsträger.
in Abdherhalden Handb. biol. Arbeits. Meth. 12, 1 (4): 769-814, 15 figs.

MOOSER, H., CASTANEDA, M. R. & ZINSSER, H.
1931 — The transmission of the virus of Mexican typhus from rat to rat by Polyplax spinulosus.
Jour. Exp. Med. 54: 567-575.
NEUMANN, L. G.
1909 — Notes sur les Pediculides.
Arch. Parasit. 13: 497-537, 31 figs.
1911 — Idem.
Arch. Parasit., 14: 407-414, 8 figs.
NUTTALL, G. H. F.
1916 — Studies on Pediculus. The copulatory apparatus and process of copulation in Pediculus humanus.
Parasitology, 9: 293-324, 12 figs., ests. 3 e 4.
1917 — Bibliography of Pediculus and Phthirus, including zoological and medical publications dealing with human lice, their anatomy, biology, relations to disease, etc., and prophylatic measures directed against them.
Parasitology, 10: 1-42.
1917 — The biology of Pediculus humanus.
Parasitology, 10: 80-185, figs. 1-12, ests. 2-3.
1918 — The pathological effects of Phthirus pubis.
Parasitology, 10: 375-382.
1918 — The biology of Phthirus pubis.
Parasitology, 10: 383-405, 9 figs.
1919 — The biology of Pediculus humanus. Supplementary notes.
Parasitology, 11: 201-220, 1 fig., est. 10.
1919 — The systematic position, synonymy and iconography of Pediculus humanus and Phthirus pubis.
Parasitology, 11: 329-346.
1920 — On Fahrenholz's purported new species, subspecies and varieties of Pediculus. A criticism of methods employed in describing Anoplura.
Parasitology, 12: 136-153.
PAWLOWSKY, E.
1906 — Ueber den Stech- und Säugapparat der Pediculiden.
Zeits. wiss. Insektenbiol. 2: 156-162, 198-204, 13 figs.
PAWLOWSKY, E. & STEIN, A. K.
1924 — Maculae coeruleae and Phthirius pubis.
Parasitology, 16: 145-149.
PEACOCK, A. D.
1918 — The structure of the mouth parts and mechanism of feeding in Pediculus humanus.
Parasitology, 11: 98-117.
PINTO, C.
1927 — De la présence d'un stigmate respiratoire sur les tarses du Cimex hemipterus, C. lectulalarius, Pediculus humanus, Haematopinus eurysternus et chez les larves de Triatoma megista.
Bol. Biol. (S. Paulo), 8: 115.
PIZA JUNIOR, S. DE TOLEDO
1929 — Sobre um dispositivo pouco conhecido para a movimentação das garras no Haemotopinus suis L.
Rev. Agr. (Piracicaba), 4: 219-227, figs. 1-7.
1929 — Sobre o orgão tarsal de alguns insetos.
Rev. Agr., 4: 502-510.
SEGUY, E.
1924 — Les insectes parasites de l'homme et des animaux domestiques.
Paris: Lechevalier, 420 p., 463 figs.

SIKES, E. K. & IGLESWORTH, V. B.
1931 — The hatching of insects from the eggs, and the appearance of air in the tracheal system.
Quart. Jour. Micr. Sci. (n. s.), 74: 165.

SIKORA, H.
1915 — Beiträge zur Biologie von Pediculus vestimenti.
Zentralbl. Bakt. 1 Abt. Orig. 76: 523-537.
1916 — Beiträge zur Anatomie, Physiologie, und Biologie des Kleiderlaus (Pediculus vestimenti Nitzsch) 1. Anatomie der Verdaungstraktes.
Arch. Schiffs- u. Tropenhygiene, 20 (Beihefte): 5-76, 24 figs., 3 ests.

VOGEL, R.
1921 — Zur Kenntnis des Baues und der Funktion des Stachels und des Vorderdarmes der Kleiderlaus (Pediculus vestimenti Nitzsch).
Zool. Jahrb. Anat. 42: 229-258, 4 figs. e ests. 12-14.

WEBER, H.
1929 — Biologische Untersuchungen an der Schweinlaus (Haematopinus suis L.) unter besonderer Berücksichtgung der Sinnesphysiologie.
Zeits. wiss. Biol. (6) 9: 564-612, 21 figs.

WERNECK, F. L.
1932 — Nova especie de Anoplura (Haematopinidae).
Mem. Inst. Osw. Cruz, 26: 235-237, ests. 45 e 46.
1932 — Sobre uma especie nova de Hoplopleura (Anoplura, Haematopinidae).
Rev. Med. Cir. Rio de Janeiro, 40: 345-346, 1 fig.
1932 — Sobre uma nova especie de Anoplura parasita de lhama.
Rev. Med. Cir., Rio de Janeiro, 40: 346-348, 2 figs.
1932 — Considerações sobre o genero Phthirpedicinus e sua especie tipo.
Ann. Acad. Brasi. Sci. 4: 161-164, 2 ests.
1932 — Sobre as especies do genero Pedicinus.
Ann. Acad. Brasi. Sci. 4: 179-184, 6 figs.
1932 — Sobre as especies de Anoplura parasitas da lhama.
Mem. Inst. Osw. Cruz, 27: 21-32, 15 figs.
1933 — Sobre duas especies de Anoplura encontradas em ratos sylvestres do Brasil.
Mem. Inst. Osw. Cruz, 27: 407-415, 12 figs.
1934 — Notas para o estudo da ordem Anoplura.
Mem. Inst. Osw. Cruz, 29: 179-187, 10 figs.
1935 — Nota previa sobre uma nova especie de Microthoracius.
Rev. Med. Cir., Rio de Janeiro, 43: 112.
1935 — Microthoracius minor e demais especies do mesmo genero (Anoplura-Haematopinidae).
Rev. Entom. 5: 107-116, 6 figs.
1937 — Nota sobre Pediculus mjöbergi Ferris (Anoplura: Pediculidae).
Mem. Inst. Osw. Cruz, 32: 161-163.
1937 — Algumas especies e subespecies novas dos generos Linognathus, Enderleinellus e Hoplopleura.
Mem. Ins. Osw. Cruz, 32: 391-410, 20 figs., 3 ests.

# CAPITULO XXI

## Ordem THYSANOPTERA

209. **Caracteres.** — Insetos conhecidos pelo nome "trips", geralmente com pouco mais de 1 mm. de comprimento (as menores especies têm cerca de 0,5 mm. e as maiores, no maximo, 13 mm.), na fase adulta de côr negra ou parda mais ou menos escura, alados ou apteros, com 2 pares de asas membranosas, muito estreitas e com franja de longas cerdas marginais. Desenvolvem-se por remetabolia (variedade de neometabolia) ou por paurometabolia.

210. **Anatomia externa.** — *Cabeça,* vista de cima, de contorno quadrangular, hipognata, com as peças bucais numa saliencia conica inferior de apice voltado para trás. Olhos desenvolvidos, porém com um numero de omatidios relativamente reduzido, providos de corneas de contorno circular. Ocelos, 3 ou 2, situados entre os olhos, sempre presentes nas formas aladas e quasi sempre ausentes nas formas apteras. Antenas filiformes ou moniliformes, inseridas entre os olhos, de 6 a 10 segmentos, tendo, além de cerdas comuns, sensilios, cujo aspecto e numero nos diversos segmentos têm grande importancia na classificação. Aparelho bucal de constituição peculiar, porém seguramente picador e sugador, formado por peças asimetricas. Entre o labrum, articulado com clypeus, e o labium, dispõem-se lateralmente as maxilas, formando o

---

[140] Gr. *thysanos,* fimbria; *pteron,* asa.

conjunto o *cone bucal* dentro do qual se deslocam 3 estiletes, cuja significação morfologica tem sido muito discutida pelos autores.

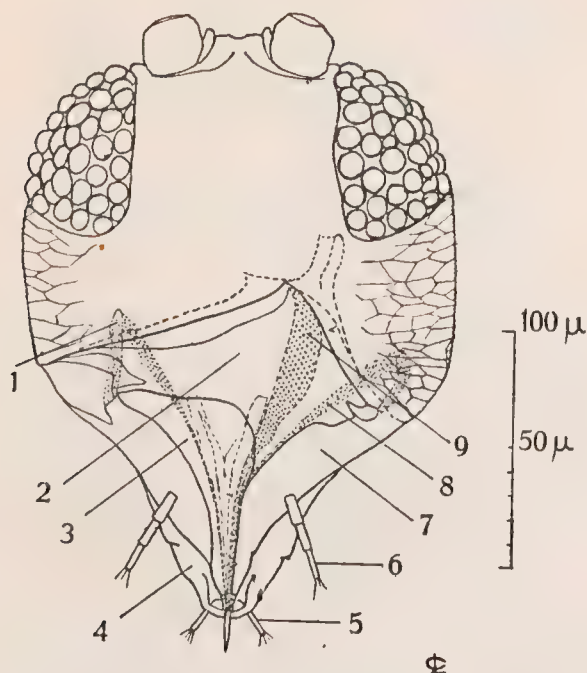



Fig. 195 — Cabeça de *Hercothrips* (subordem Terebrantia), vista pela face inferior. *1*, estilete maxilar; *2*, area membranosa; *3*, labrum; *4*, labium; *5*, palpo labial; *6*, palpo maxilar; *7*, esclerito ou placa maxilar; *8*, estilete maxilar; *9*, mandibula.

Para alguns (HINDS (1903), BORDEN (1915), PETERSON (1915), REIJNE (1927), WARDLE & SIMPSON (1927), MOULTON (1932) ), os estiletes pares são peças da maxila, sendo o impar, encostado á maxila esquerda, a mandibula deste lado; a do outro lado é muito menos desenvolvida, ou mesmo atrofiada.

Para outros (MUIR & KERSHAW (1911), SILVESTRI, MELIS (1935) ), os estiletes pares é que são as mandibulas, sendo a peça estiliforme do lado esquerdo o lobo interno da maxila desse lado (lacinia).

As maxilas são as 2 placas triangulares, uma de cada lado do cone bucal, com o respectivo palpo de 2 a 8 segmentos.

O labium tem o mento bilobado e apresenta um par de palpos labiais de 1 a 4 segmentos.

O trips, para se alimentar, aplica o apice do cone bucal á superficie da planta, com os estiletes punciona-lhe os tecidos e aspira a seiva que extravasa mediante o hipofaringe, acionado pelos respectivos musculos faringêos.

*Torax*. Protorax livre, com tergum relativamente grande, escutiforme; meso e metatorax reunidos.

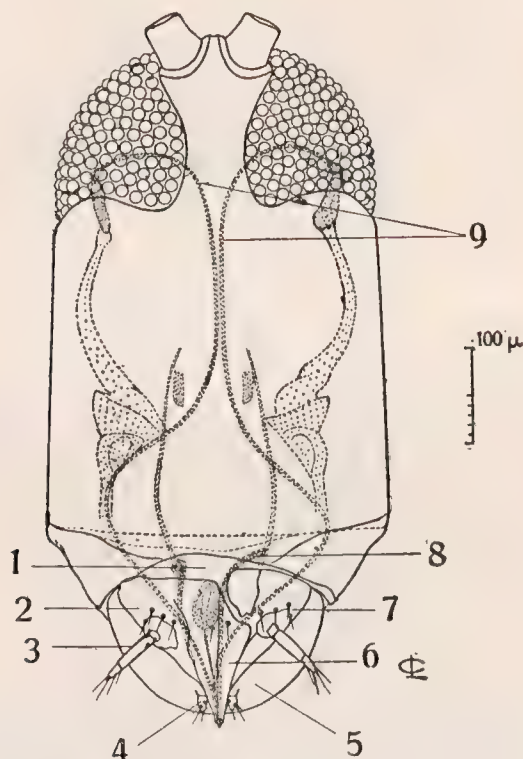



Fig. 196 — Cabeça de *Holopothrips ananasi* (subordem Tubulifera, fam. Phloeothripidae, subfam. Phloeothripinae), vista pela face inferior. *1*, area membranosa; *2*, esclerito ou placa maxilar; *3*, palpo maxilar; *4*, palpo labial; *5*, labium; *6*, labrum; *7*, esclerito ou placa maxilar; *8*, mandibula esquerda; *9*, estiletes maxilares (filiformes e sem estriações).

Pernas ambulatorias; medias e posteriores, em geral, semelhantes; as anteriores, em muitas especies, muito mais robustas que as outras. Quasi sempre é o macho que apresenta

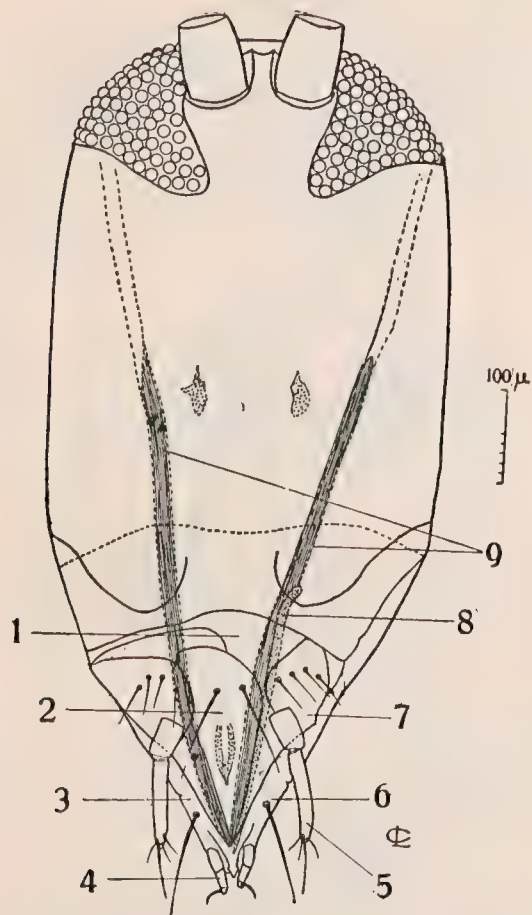



Fig. 197 — Cabeça de *Holothrips ingens* Karny, 1911 (subordem Tubulifera, fam. Phloeothripidae, subfam. Megathripinae), vista pela face inferior. *1*, area membranosa; *2*, labrum; *3*, labium; *4*, palpo labial; *5*, palpo maxilar; *6*, labium; *7*, esclerito maxilar; *8*, mandibula; *9*, estiletes maxilares (tenioides e estriados).

os femures anteriores consideravelmente dilatados e um forte gancho tarsal.

Tarsos de 1 ou 2 articulos, sendo o articulo apical terminado por um arolium vesiculiforme, retractil, que funciona como orgão adesivo, entre duas garras rudimentares. Foi devido a esta disposição peculiar do pretarso que DUMERIL, em 1806, deu aos Tisanopteros o nome de **Physapodes** [111].

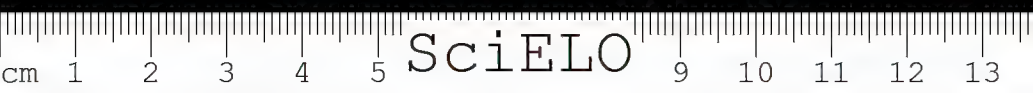
Asas (4) semelhantes entre si, muito estreitas, lanceoladas ou em lingueta, membranosas, totalmente hialinas ou com faixas enfuscadas, sempre, porém, com franja de longas cerdas numa ou em ambas as margens, daí o nome atual da ordem. Como em repouso ficam longitudinalmente dispostas, umas sobre as outras, ao longo do dorso escuro do abdomen, tem-se a impressão, quando se examina um trips alado, de se tratar de um inseto aptero, mal se distinguindo, sobre os bordos do abdomen, as pontas das cerdas das franjas.

Ha, no maximo (em Aeolothripoidea), 4 nervuras longitudinais nas asas anteriores (inclusive as duas que percorrem os bordos anterior e posterior), providas ou não de cerdas curtas. Em muitas especies ha 1 nervura apenas, ás vezes representada somente na parte proximal da asa. As asas posteriores não têm nervuras desenvolvidas.

As asas podem apresentar-se consideravelmente reduzidas ou mesmo totalmente abortadas, num dos sexos ou em ambos. Quando, numa mesma especie, existem individuos alados e apteros, estes geralmente são machos. Observa-se tambem, com especies normalmente macropteras, a ocurrencia de formas braquipteras em certas epocas do ano.

*Abdomen* de 11 segmentos, tendo o ultimo, que é muito reduzido, 2 pequeninos escleritos, talvez os remanescentes de cércos atrofiados. Nas especies da subordem Terebrantia o 10° uromero é conico, vendo-se nas femeas, distintamente, um ovipositor (*terebra*), ora curvada para cima (Aelothripoidea), ora para baixo (Thripoidea), constituido por 2 pares de gonapofises, que fazem saliencia numa fenda longitudinal, no meio do 8° e 9° esternitos; a vulva fica na base das gonapofises. Nas especies da subordem Tubulifera o 10° uromero, em ambos os sexos, é tubuliforme (*tubus*), não havendo, portan-

---

[111] Gr. *physa*, tumor, empola; *pous*, pé.

to, uma terebra como nos Tisanopteros da subordem Terebrantia e a vulva fica atrás do 8º urosternito.

211. **Anatomia interna.** — Stomodaeum com faringe sugador; mesenteron desprovido de cegos gastricos e proctodaeum provido de 4 tubos de Malpighi dispostos em 2 feixes; ha 2 ou 3 pares de glandulas salivares.

Sistema traqueal normal, havendo porém 1 ou 2 pares de estigmas toraxicos e 2 abdominais, no 1º e no 8º uromeros.

Coração muito curto, com um par de ostiolos, situado ao nivel do 7º e 8º uromeros e continuado numa longa aorta.

Sistema nervoso concentrado, com os ganglios abdominais reunidos num unico corpo ganglionar, localizado no 1º uromero.

Testiculos compactos, fusiformes, comunicando-se, mediante curtos vasos deferentes, com um canal ejaculador; este, dilatado em sua origem numa vesicula seminal, recebe os canais escretores de um ou 2 pares de glandulas acessorias, consideravelmente mais volumosas que os testiculos. Ovarios constituidos, cada um, por 4 ovariolos panoisticos, isto é, sem celulas nutridoras; vagina em relação com uma espermateca e com os canais escretores de pequenas glandulas acessorias.

212. **Reprodução. Postura.** — *Reprodução.* — Os Tisanopteros, em geral, reproduzem-se por via sexuada. Ha, entretanto, especies nas quais ocorrem gerações partenogeneticas, alternando com gerações anfigonicas (partenogenese ciclica irregular), e outras que normal e exclusivamente proliferam por partenogenese, desconhecendo-se assim os machos (*Heliothrips haemorrhoidalis*).

Normalmente se observa a partenogenese telitoca, isto é, os individuos resultantes da partenogenese são do sexo feminimo. Shull (1927), entretanto, observando a *Neoheegeria verbasci* (Osborn), verificou que as femeas partenogeneticas só dão machos, enquanto que das femeas fecundadas se originam femeas e machos, estes provavelmente de ovos não fertilisados. Possivelmente o mesmo deve ocorrer com outras especies.

A copula realisa-se com o macho superposto a femea.

*Postura*. — Os ovos, relativamente volumosos, são sempre postos nas plantas. Os das especies da subordem Tubulifera têm a forma oval alongada e são fixados ás folhas, isoladamente ou em grupos, ou escondidos em quaisquer fendas ou orificios nas partes epigeas da planta. Os das especies da subordem Terebrantia têm aspecto mais ou menos reniforme

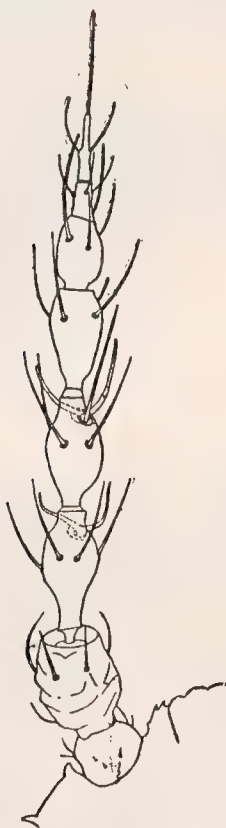



Fig. 198 — Antena de *Hercothrips phaseoli* (Hood) (× 361) (subordem Terebrantia). (De Hood, 1912).

e são depositados, isoladamente, no interior dos tecidos das plantas, mediante fendas abertas com a terebra, sendo imediatamente cobertos com substancia excrementicial. O desenvolvimento embrionario se processa em alguns dias.

213. **Desenvolvimento post-embrionario.** — As formas jovens que emergem dos ovos ,tambem chamadas larvas ou ninfas por alguns autores, conquanto de côr diferente dos in-

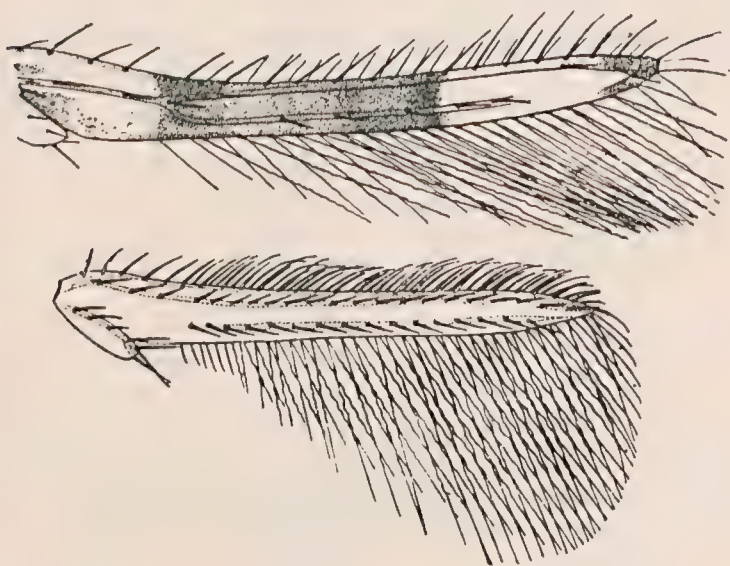



Fig. 199 — Asas anteriores de especies da subordem Terebrantia; em cima, de *Hercothrips phaseoli* (Hood) (× 361) (De Hood, 1912); em baixo, de *Frankliniella insularis* (Franklin) (De Franklin, 1908, est. 65, fig. 19).

setos adultos, pois são brancas ou amareladas, com ou sem maculas ou faixas vermelhas, ou mesmo totalmente vermelhas, a eles muito se assemelham e têm identico regimen alimentar.

Tais formas costumam andar com o abdomen voltado para cima, tendo sempre no apice uma goticula de liquido.

No 3º estadio, depois da 2ª ecdise em Terebrantia, ou no 4º, após a 3ª muda em Tubulifera, as formas jovens ou ninfas já apresentam técas alares e antenas semelhantes ás da forma adulta. Nesse estadio, de *prepupa,* o inseto, conquanto ainda seja relativamente ativo e apresente as antenas livres,

não mais se alimenta. Igual comportamento se observa no estadio seguinte, de *pupa,* no qual, entretanto, o inseto permanece imovel, em repouso mais ou menos prolongado, até a emergencia da forma adulta, como nas verdadeiras pupas dos insetos holometabolicos. Neste ultimo periodo do desenvolvimento post-embrionario as técas alares são bem mais desenvolvidas que no estadio que o precede e as antenas ficam reflectidas sobre a cabeça e pronotum. Ocorre, pois, nos Tisanopteros um processo original de desenvolvimento post-embrionario, para o qual alguns autores aplicam a denominação especial de *remetabolia*.

Nas formas apteras o desenvolvimento se processa por paurometabolia.

HATHAWAY (1938), recentemente, observou a viviparidade numa especie de *Eupatithrips*.

214. **Habitos e importancia economica.** — Os Tisanopteros, habitualmente encontrados sobre as folhas ou nas flores, alimentam-se de seiva. Ha algumas especies que vivem entre a bainha das folhas e o caule ou em outros lugares mais ou menos protegidos.

Muitos Tubuliferos (subfam. Megathripinae) vivem sob cascas e se alimentam de esporos de fungos e principalmente de celulas de algas.

Varias especies habitam cecidias produzidas por microimenopteros ou outros insetos produtores de galhas e ha mesmo outras que são cecidogenas (v. principais trabalhos sobre o assunto em meu artigo sobre Tisanopterocecidias do Brasil (1935) ).

Além das especies fitofagas, que constituem a maioria, ha na ordem Thysanoptera, varias predadoras, aliás representando as formas mais primitivas, que atacam Acaros, Aleirodideos, Afidideos, Coccideos e até mesmo outros Tisanopteros, ou que sugam o conteúdo dos ovos de outros insetos e de Acaros. Assim, na Baía, BONDAR observou, como especies predadoras, além de *Franklinothrips vespiformis* (Crawford, 1909), *Scolothrips sexmaculatus* (Pergande, 1894).

Ha a observação unica de WILLIAMS (1912), de um thrips que sugou sangue humano.

Fig. 200 — Asa anterior de *Phrasterothrips conducens* Priesner (subordem Tubulifera).

Muitos são os Tisanopteros que atacam as plantas cultivadas produzindo estragos de maior ou menor importancia. Em geral, tais estragos são determinados pelas picadas, bem que as perfurações feitas com o oviscapto tambem produzam lesões apreciaveis.

Em Thysanoptera, como em outros grupos de insetos fitofagos, ha especies polifagas, que sugam a seiva de varias

plantas, e outras oligofagas ou mesmo monofagas, que só vivem em certas plantas ou somente numa determinada especie.

Fig. 201 — Ultimos segmentos abdominais do macho de *Phrasterothrips conducens* (subordem Tubulifera).

São sempre as partes aereas das plantas, folhas, galhos, brotos, botões florais, flores e frutos, que sofrem o ataque dos Tisanopteros, tendo cada especie, nesse ataque, preferencia para esta ou aquela parte.

Nas folhas os insetos se localisam na face inferior, determinando quasi sempre, em consequencia da extração de seiva e de granulos de clorofila, a formação de areas descoradas, mais ou menos extensas, e o aparecimento, nos lugares por

eles atacados, de pontinhos ferrugineos, pela necrose dos tecidos lesados, ou de côr parda ou negra, dos excrementos depois de secos.

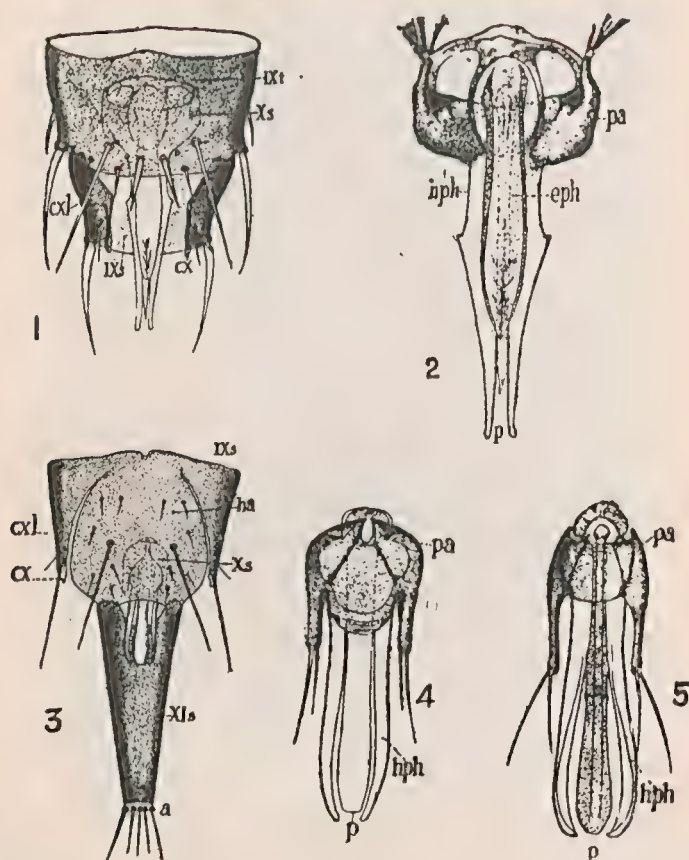



Fig. 202 — *1-2, Frankliniella insularis* (Franklin) (subordem Terebrantia); *1*, aspecto dorsal do 9º uromero do macho (10º e 11º tergitos retirados); *2*, genitalia do macho; *3-4, Leptothrips mali* Fitch; *5, Trichothrips americanus* Hood (ambos da subordem Tubulifera); *3*, aspecto dorsal dos uromeros terminais; *4-5*, aspecto dorsal da genitalia do macho. *a*, orificio anal; *cx*, coxito; *cxl*, lobo coxal; *eph*, epiphallus; *ha*, hypandrium; *hph*, hypophallus (parameros de Verhoeff); *p*, phallus; *pa*, periandrium; *IXs-XIs*, 9º, 10º e 11º esternitos; *IXt-XIt*, 9º 10º e 11º tergitos. Figuras e terminologia de De Gryse & Treherne, 1924).

Quando o ataque se manifesta intensamente, as folhas são muito prejudicadas em sua função, ficando como se fossem queimadas e por fim caem. O mesmo sucede em outras

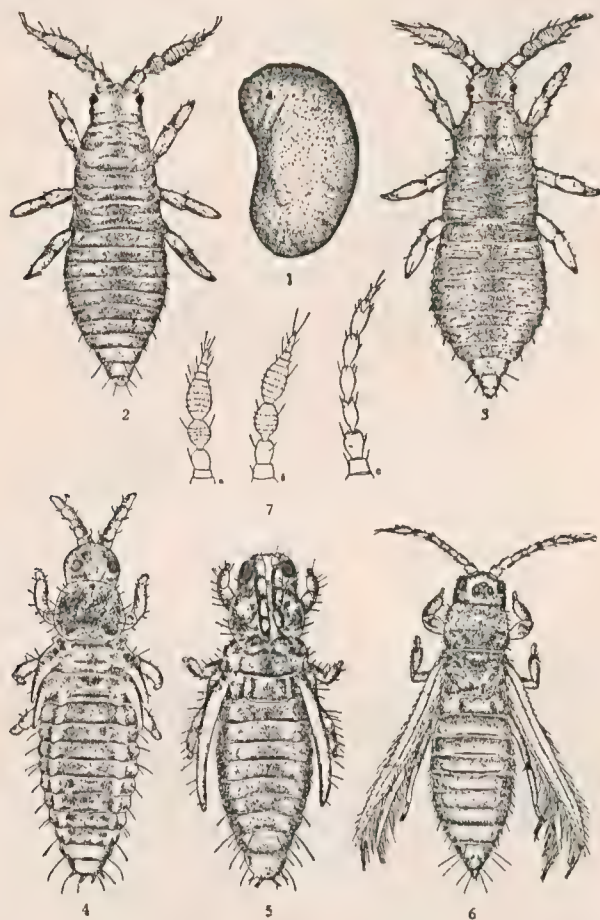



Fig. 203 — *Thrips tabaci* Lindeman. *1*, ovo; *2*, 1ª forma joven; *3*, segunda forma joven; *4*, proninfa; *5*, ninfa; *6*, adulto; *7*, *a*, antena da 1, forma joven, *b*, idem da segunda, *c*, idem do adulto. (De Fedorow, 1930).

partes do vegetal, especialmente nos frutos novos, que em geral não se desenvolvem.

Conquanto a presença dos trips nas flores possa até certo ponto ser util para o vegetal, pois, devem intervir eficiente-

mente na polinisação, não raro as danificam, determinando a esterilidade e impedindo a formação dos frutos.

Além da ação direta das picadas há ainda a considerar a possibilidade da penetração de bacterias e fungos patogenicos através das partes lesadas e o papel dos Tisanopteros na transmissão de viros ultramicroscopicos.

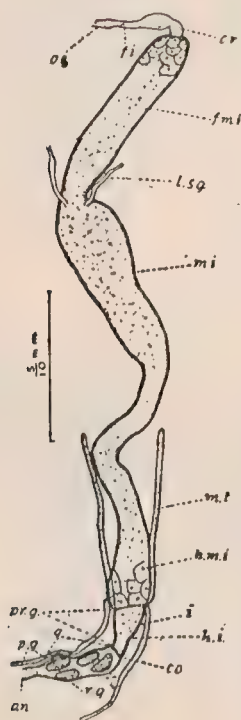



Fig. 204 — Tubo digestivo de *Heliothrips haemorrhoidalis; cr*, proventriculo; *f.i*, intestino anterior (stomodaeum); *f.m.i*, porção anterior do mesenteron; *g*, parte glandular; *h.m.i*, porção posterior do mesenteron; *h.i*, intestino posterior; *i*, ilium; *l.sg*, canais escretores das longas glandulas salivares; *m.i*, mesenteron; *m.t*, tubo de Malpighi; *oe*, esofago, *r*, rectum; *rg*, glandula rectal; *h.g*, parte post-glandular; *pr.g*, parte pre-glandular. (De Sharga, 1933, est. X, fig. 4).

215. **Meios de combate**. — Contra os Tisanopteros podem ser usados quaisquer inseticidas externos, isto é, que atuem principalmente sobre o tegumento. De preferencia, devem ser empregadas caldas que contenham nicotina. Esta se emprega ou em simples decocto de folhas de tabaco, á razão de 500 gramas de folhas para 20 litros de agua, ou uma diluição a 1/500, em agua do extrato comercial de nicotina a 40 % .

Empregam-se tambem o "Solbar" a 2 % e a solução de Carbolineum a 2 %.

216. **Inimigos naturais.** — Como principais inimigos naturais do Tisanopteras ha a referir, dentre os predadores, as larvas de Coleopteros da familia Coccinellidae ("joaninhas") e de Neuropteros da fam. Chrysopidae ("lixeiros"), Hemipteros da fam. Anthrocoridae, do genero *Triphleps*, e alguns Tisanopteros predadores, representados principalmente pelo *Franklinothrips vespiformis* (Crawford, 1909).

Os principais parasitos são microimenopteros da superfamilia Chalcidoidea, dos generos *Tetrastichus, Tripoctenus* e *Dasyscapus*. Ha tambem Nematodeos e alguns fungos. como a *Beauveria* (*Sporotrichum*) *globulifera* (Speg.) Vuill., que parasitam os "trips".

217. **Classificação.** — Ha cerca de 1.500 Tisanopteros descritos, dos quais mais de 200 da America do Sul foram recentemente revistos no trabalho de Moulton (1932-1933).

Eis a chave das subordens, superfamilias e familias segundo este autor:

1 Femea apresentando um ovipositor em forma de sabre, constituido por 2 pares de gonapofizes apendiculadas aos 7º e 8º segmentos abdominais. Ultimo segmento abdominal raramente tubuliforme nas femeas, quasi sempre conico e fendido longitudinalmente na face ventral, no macho, em geral, de extremidade arredondada, porém, nunca tubular. Asas com pêlos microscopicos, as anteriores com uma nervura marginal e, pelo menos, uma nervura longitudinal atingindo o bordo anterior. Costa e nervuras langitudinais com cerdas espiniformes. Palpos maxilares de 2-8 segmentos; palpo labial de 2-5 segmentos ........ .......................... Subordem **Terebrantia** [142] 2

1' Femea sem ovipositor. Ultimo segmento abdominal, em ambos os sexos, fechado em baixo, geralmente tubuliforme. Asas sem pêlos microscopicos; as anteriores apresentam apenas uma nervura mediana rudimentar tendo, no ma-

---

[142] Lat. *terebro*, eu furo.

ximo, 3 cerdas espiniformes. Palpos maxilares e labiais de 1 a 2 segmentos ....... Subordem **Tubulifera** [143] 10

2(1) Antena normal, sempre de 9 segmentos. Tarso anterior geralmente apresentando um dente em forma de gancho (ausente em Hemitripoidea) ........................ 3

2' Antena geralmente de 7-8 segmentos, ás vezes, porém, de 6 ou 8 segmentos. Tarso anterior sem dente em forma de gancho. Palpo maxilar de 2-3 segmentos; palpo labial de 2 segmentos, ovipositor curvado para baixo .......... 9

3(2) Ovipositor curvado para cima. Asas geralmente largas e arredondadas no apice. Palpo maxilar de 3-8 segmentos; palpo labial de 3-5 segmentos ..................... 4

3' Ovipositor curvado para baixo. Asas geralmente estreitadas e ponteagudas no apice. Palpo maxilar de 3 segmentos; palpo labial de 2 segmentos ................... 8

4(3) Antena com os segmentos 3 e 4 alongados e cilindricos. Palpo maxilar geniculado, de 5-8 segmentos ou de 3 segmentos, com o 2º segmento muito mais longo que o 3º. Palpo labial de 3-5 segmentos. Tibias do par anterior ou os segmentos basais, da antena nunca armados. ........ ..................... Superfam. **Aeolothripoidea** [144] 5

4' Antena e palpos com outro aspecto .................. 7

5(4) Palpo maxilar de 5-8 segmentos; palpo labial de 3-5 segmentos ........... Fam. **Orothripidae** [145] (representada pelo genero *Stomatothrips*)

5' Palpo maxilar de 3 segmentos; palpo labial de 3-4 segmentos .............................................. 6

6(5') 3º segmento antenal cilindrico-alongado; a area sensorial nos segmentos 3 e 4 não excedendo 1/2 ou 2/3 do comprimento destes segmentos. Abdomen não consideravelmente estreitado na base ........ Fam. **Aeolothripidae** (representanda pelo genero *Aeolothrips*).

6' 3º segmento antenal muito longo, tubular; area sensorial nos segmentos 3 e 4 tendo o comprimento destes segmentos. Abdomen muito estreitado nos 3 primeiros segmentos ......................... Fam. **Franklinothripidae** (representada pelo genero *Franklinothrips*).

[143] Lat. *tubus*, tubo; *fero*, eu trago.
[144] Gr. *aiolos*, variegado.
[145] Gr. *oros*, monte.

7(4') Antena com os segmentos intermediarios curtos, largos e chatos, apresentando cada uma, pelo menos, 3 verticilos

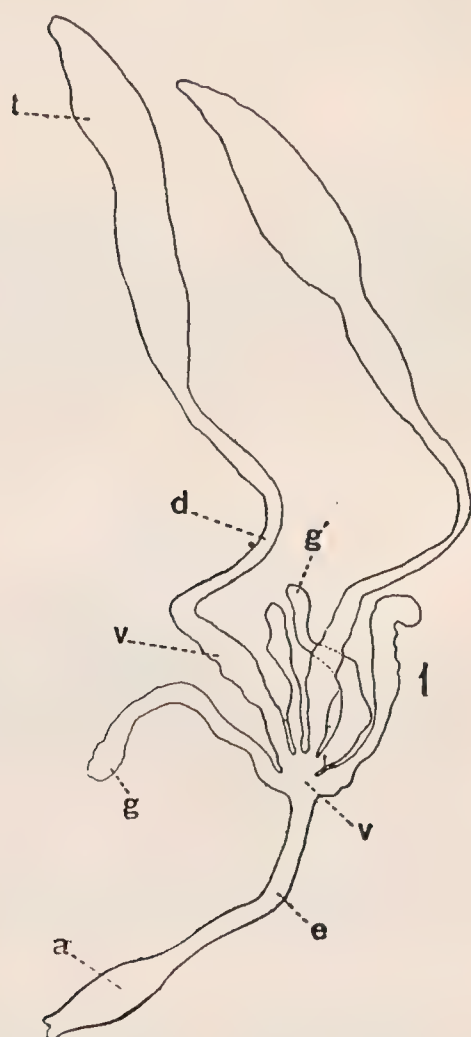



Fig. 205 — Orgãos genitais do macho de um Tisanoptero (*Liothrips*); *a*, ampola ejaculadora; *d*, canal deferente; *e*, canal ejaculador; *g* e *g'*, glandulas acessorias; *t*, testiculo; *v*, vesicula seminal de cada um testiculo; *v'*, camara de colecta. (De Melis, 1935, fig. XXVII, 1).

de espinhos; estilo de 2 segmentos. Palpo maxilar com um longo segmento basal e uma serie de 7 segmentos menores; palpo labial de 4 segmentos. Asas estreitas para a base, alargando-se e arredondando-se na parte distal; serie costal de cerdas espinhosas continuando ao longo da margem inferior, não propriamente ciliada .......... ..................... Superfamilia **Mymarothripoidea** [145] (não conhecida na America do Sul).

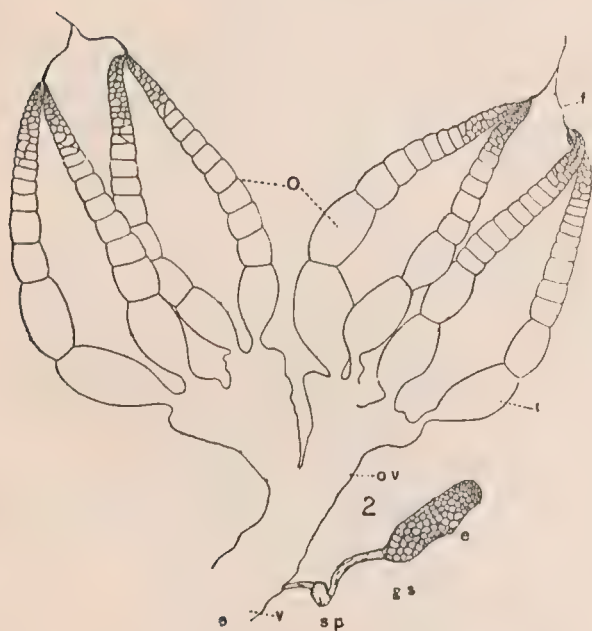



Fig. 206 — Orgãos genitais da femea de um Tisanoptero (*Liothrips*); f, filamento terminal; *gs*, glandula espermofila; *i*, *o*, ovariolos; *ov*, oviducto; *v*, vagina; *sp*, espermateca. (De Melis, 1935, fig. XXVI, 2).

7' Antena com os segmentos 3 e 4 não cilindricos; todos os segmentos perfeitamente moveis. Palpo maxilar de 3 segmentos (o 3º não é notavelmente menor que o 2º); palpo labial de 2 segmentos. Asas largas, varias vezes mais longas que largas, de apice arredondado, as anteriores apresentando 2 nervuras longitudinais; costa espinho-

sa e geralmente provida de franja, especialmente no meio; margem posterior com longa franja .......................................... Superfam. **Melanothripoidea** (representanda por uma familia — **Melanothripidae** [146] com o genero *Dorythrips*).

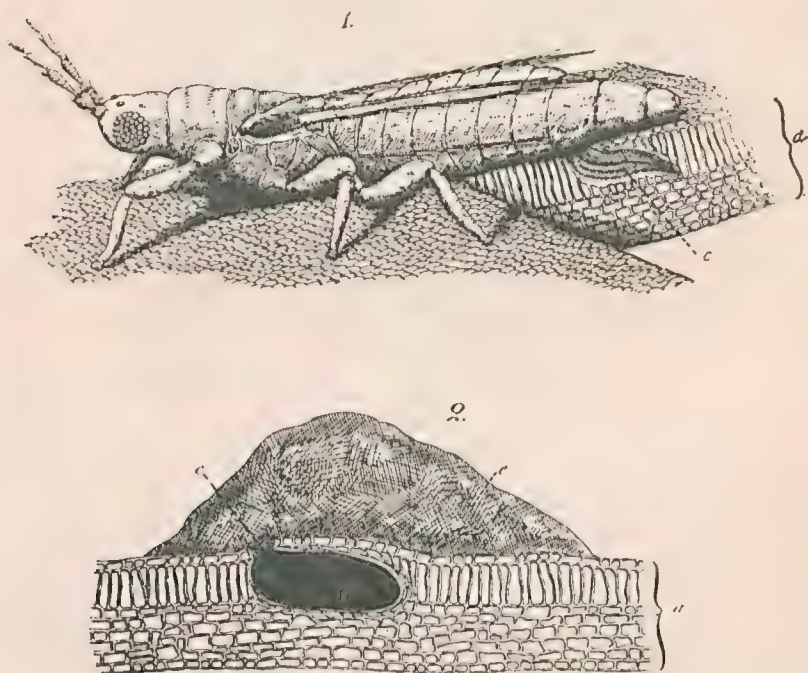



Fig. 207 — *1, Heliothrips haemorrhoidalis* (Bouché), com a terebra introduzida no parenquima de uma folha (× 50); *a*, espessura da folha; *c*, terebra. *2*, Seção longitudinal mediana de um ovo de *H. haemorrhoidalis* introduzido no parenquima de uma folha: *a*, espessura da folha; *c*, orificio de entrada do ovo no parenquima; *e*, massa de substancia excrementicial. (De Buffa, 1911, est. 1).

8(3') Tarso anterior com garra em forma de gancho. Antena com todos os segmentos perfeitamente moveis .................................. Superfam. **Heterothripoidea** [147]

[146] Gr. *mymar*, censura.
[147] Gr. *melas*, negro.

(representada por uma familia ........ **Heterothripidae** com o genero *Heterothrips*).

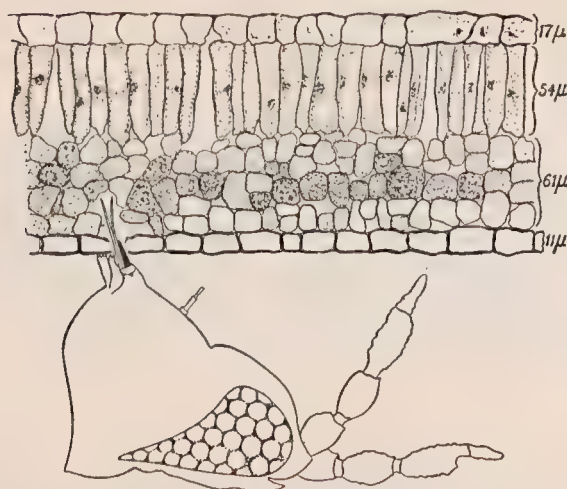



Fig. 208 — Diagrama da cabeça de um trips sugando uma folha (para mostrar o tamanho da mesma em relação com os tecidos da folha e até onde penetram as maxilas e a mandibula). (De Wardle & Simpson, 1927, fig. 8).

8' Garra tarsal anterior ausente. Antena com todos os segmentos moveis, ou os segmentos 7-9 mais ou menos conados ou largamente estiliformes ..................... ........................... Superfam. **Hemithripoidea** [148] (não conhecida na America do Sul).

9(2') Antena de 6-9 segmentos, geralmente com 6 segmentos principais e um estilo de 1 a 2 segmentos; segmentos 3 e 4 providos de cones sensoriais. Superfam. **Thripoidea** [149] (representada pela fam. **Thripidae**, que compreende as subfamilias **Corynothripinae**, **Heliothripinae**, **Panchaetothripinae**, **Chirothripinae**, **Sericothripinae**, **Thripinae** e **Mycertothripinae**).

9' Antena de 8 segmentos, todos moveis; segmentos 3 e 4 providos, no apice, de sensilios com o aspecto de area tim-

---

[148] Gr. *heteros*, outro.
[149] Gr. *hemi*, semi.

panica, em vez de cones sensoriais. Pronoto com suturas dorsais longitudinais; femures anteriores e posteriores dilatados; abdomen rombo, ovipositor muito fraco, provavelmente não funcional. Superfam. **Merothripoidea** [150] (representanda pela familia **Merothripidae,** com o genero unico *Merothrips*).

10(1') Asas geralmente desenvolvidas, ás vezes, porém ausentes. Antenas geralmente de 8 ou 7 segmentos, apresentando cones sensoriais nos segmentos 3 e 4. Palpos bem desenvolvidos. Quetotaxia normal; 9º uromero raramente mais longo que o 8º; cerdas abdominais terminais raramente mais longas que o tubo. Superfam. **Phloeothripoidea** [151] .......... 11

10' Formas verdadeiramente apteras. Antena de 4 a 7 segmentos, sem areas ou cones sensoriais. Palpos maxilares e labiais de 1 segmento apenas. Olhos pequenos e apresentando poucas facetas irregulares. Quetotaxia limitada e especial; 9º uromero mais longo que o 8º; cerdas abdominais terminais distintamente mais longos que o tubo. **Urothripoidea** [152] (representanda pela familia **Urothripidae**).

11(10) 10º uromero fino .......... 12

11' 10º uromero consideravelmente dilatado, não cilindrico, visto de cima, de contorno parabolico. Urotergitos 2-9 transversalmente lineares, tendo, de largura, cinco vezes o comprimento do segmento no meio. Fam. **Pygothripidae** [153] (representada pelo genero *Pygothrips*).

12(11) 10º uromero cilindrico ou tubular; urotergitos 2-9 não transversalmente lineares; 8º uromero sem apendice corneo na margem posterior. Fam. **Phloeothripidae** (com as subfamilias **Phloeothripinae** e **Megathripinae**).

12' 10º uromero tubular; urotergitos 2-9 não transversalmente lineares; 8º uromero com apendices corneos dirigidos para trás, ao longo da margem posterior. Antenas e tubo geralmente curtos e grossos. Fam. **Chirothripoidiidae** [154] (representada pelo genero *Chirothripoides*).

---

150 Gr. *thrips*, thrips.
151 Gr. *meros*, parte.
152 Gr. *phloios*, cortex.
153 Gr. *oura*, cauda.
154 Gr. *pyge*, anus.
155 Gr. *cheir*, mão.

## ESPECIES DE MAIOR IMPORTANCIA

Subordem **TEREBRANTIA**
Superfamilia **AEOLOTHRIPOIDEA**
Familia **Franklinothripidae**

### 218. Franklinothrips vespiformis (Crawford, 1909).

Eis o que escreveu BONDAR (1925), respeito ao comportamento deste inseto em nosso país:

> "Este insecto mede 2,2 mm. de comprimento, é de côr preta, as antennas brancas na metade basal. O segmento primeiro do abdomen vermelho escuro, o segundo e o terceiro brancos, com faixa preta na juntura; o segmento abdominal amarellado. As asas escuras com a base, uma faixa transversal e um ponto perto da extremidade claros.
>
> As larvas vermelhas, com segmentos ultimo thoracico, primeiro e quatro ultimos abdominaes brancos, com a faixa vermelha.
>
> As larvas e os adultos têm movimentos rapidos, proprios aos animaes depredadores. Elles alimentam-se de pequenos insectos, de preferencia molles e pouco moveis, ou dos ovos delles. Encontramo-los nos acarideos das folhas do feijão, nos Tingitideos do algodoeiro, nos Aleyrodideos. Destróe tambem ovos e larvas de Psyllideos. Nos thrips *Sclenothrips rubrocinctus* e *Heliothrips haemorrhoidalis*, alimenta-se dos ovos, das larvas e nymphas.
>
> Os adultos não parecem ser molestados, e se encontram ao lado do seu perseguidor, entretanto que as larvas e nymphas, desapparecem devoradas por este auxiliar do cacaocultor. Observamos casos nos pés de cacao, onde o *Franklinothrips* dominava a situação. Nas folhas e fructas enferrujadas ficaram apenas traços da presença do *Sclenothrips* e alguns adultos isolados. As larvas e as nymphas foram devoradas.
>
> E' possivel que o *Franklinothrips vespiformis* desempenhe um papel importante no apparecimento e desapparecimento da ferrugem no cacao.
>
> Multiplicando-se as pragas, multiplicam-se tambem á custa dellas seus parasitas, chegando ao ponto dos inimigos naturaes dominarem a prapagação do insecto phytophago,

restabelecendo-se o equilibrio biologico, sem intervenção alguma do lavrador em defesa das suas plantações".

## Familia **Thripidae**
## Subfamilia **Heliothripinae**

219. **Heliothrips haemorrhoidalis** (Bouché, 1833).

Especie polifaga, cosmopolita, que se reproduz exclusivamente por partenogenese.

A femea põe, de cada vez, um ovo no parenquima foliar, cobrindo-o com uma goticula de excremento.

No fim de 10 dias nasce a larva que, 10 dias depois, se transforma em ninfa, a qual, no fim de outros tantos dias, dá o inseto adultos.

Na laranjeira o inseto vive na pagina inferior das folhas e nos frutos. Naquelas os pontos atacados amarelecem, apresentando pequeninas manchas devidas aos excrementos dos insetos. Nos frutos produz alterações epidermicas, que se denunciam como maculas e cicatrizes irregulares, depreciando-os consideravelmente.

220. **Hercothrips fasciatus** (Pergande, 1895).

BONDAR, em 1924 (Thrips da alfafa e ervilha. *Cor. Agr.*, 2: 112-113), assinala a existencia desta especie na Baía. Todavia, mais tarde (1930), estuda seguramente o mesmo inseto com o nome especifico *phaseoli* Pergande. Assim, parece-me que BONDAR, no seu primeiro artigo, quiz referir-se a *phaseoli* (Hood).

Aliás o cotejo das descrições das especies de *Hercothrips* dá-me a impressão de que ha algumas que se referem a uma mesma especie. Assim, por exemplo, não vejo como distinguir, pelas respectivas descrições, *Heliothrips apicalis* Bondar, 1931 de *Hercothrips femoralis* (Reuter, 1893). O mesmo devo dizer relativamente a *Hercothrips ipomoeae* Moulton, 1932 e a *Hercothrips brasiliensis* Morgan, 1929.

Seria, pois, muito util que um especialista fizesse a revisão do genero *Hercothrips*, acompanhando-a de boas figuras,

de modo a se poder perfeitamente avaliar quais as diferenças entre especies exclusivamente proximas, como *phaseoli* (Hood, 1912), *striatus* Hood, 1913, *brasiliensis* (Morgan, 1929) e *ipomoeae* Moulton, 1930.

Devo dizer que a especie citada em meu Catalogo (1936) com o nome *Heliothrips cinctipennis* Hood, 1929 (hoje incluida no genero *Hercothrips*), aliás muito proxima de *Hercothrips fasciatus* e das que acabo de mencionar, deve ser referida a *H. ipomoeae* Moulton, conforme pude agora verificar, comparando novo material colhido em *Dahlia* pelo Eng. Agr. J. DESLANDES com os especimens anteriores, apanhados em arroz pelo Eng. Agr. H. GRILLO.

221. **Hercothrips phaseoli** (Hood, 1912).

Outra especie polifaga, tambem encontrada na America do Norte e em outras regiões.

Observada na Baía por BONDAR (1930) em Apocinaceas, Convolvulaceas e principalmente em Leguminosas, especialmente amendoim, feijões, ervilhas, soja, alfafa e muitas Leguminosas espontaneas.

> "As plantas atacadas se reconhecem pelas folhas cobertas de minusculas manchinhas chloroticas, pallidas, que encobrem as folhas desenvolvidas.
>
> Observando-se com a lente a pagina inferior da folha doente, notam-se as manchas pallidas das folhas despigmentadas e outras escuras, de excrementos de insectos, que dão á folha um aspecto sujo.
>
> Entre os pellos da folha observam-se as larvas, minusculos bichinhos amarellado-claros, de menos de um millimetro de comprimento.
>
> Os movimentos da larva são vagarosos.
>
> Em cada folha pode-se observar algumas dezenas destes bichinhos.
>
> Em numero menor acham-se os adultos.
>
> Estes têm movimentos mais rapidos, e quando incommodados dão saltos ou fogem.
>
> Encontram-se indistinctamente na pagina superior e inferior.

São insectinhos pretos, que observados com a lente mostram duas faixas brancas nas asas.

No microscopio o insecto mostra a natureza reticulada da cabeça e do thorax.

As antennas são de 8 segmentos, delles o 3º, o 4º e o 5º amarellados, os restantes escuros.

As patas são escuras com a extremidade das tibias claras.

O comprimento do insecto é de cerca de um millimetro.

Das plantas atacadas, a ervilha soffre mais, e, entre nós, nos mezes seccos do verão, é impossivel, cultivar esta planta devido a este insecto; a cultura da alfafa fica tambem muito prejudicada.

Seria interessante verificar se o insecto se acha propagado em todo o Brasil ou só a Bahia o possue importado do estrangeiro.

Neste caso seria util tomar providencias para evitar a propagação nos outros Estados, para preservar os alfafaes da praga. Suspeitamos, porém, que a especie é nossa, americana, e se acha propagada em todo o Brasil.

*Tratamento* — E' muito difficil. A larva estando escondida na pagina inferior, pode ser difficilmente attingida pelos insecticidas.

Como se trata de plantas herbaceas annuaes, será mais facil tomar medidas preventivas: desinfectar as sementes com sulfureto de carbono, evitar que os pés isolados de leguminosas atacadas com o thrips possam servir como fóco de infecção. No tempo chuvoso o insecto é pouco prejudicial".

### 222. **Retithrips aegyptiacus** Marchal, 1910.

Esta especie, na Baía, segundo BONDAR (1924 a 1928, 1929), ataca de preferencia a roseira, a amendoeira (*Terminalia catappa*). Encontra-se-a tambem em cajueiro (*Anacardium occidentale*) em cafeeiro (*Coffea robusta*), em *Eucalyptus*, em maniçoba (*Manihot dichotoma*), em pinhão do Paraguai (*Jatropha curcas*) e em *Vitis*.

No Rio de Janeiro, segundo observação do Eng. Agr. MARIO MARQUES, danifica folhas de roseira.

Nos artigos em que BONDAR se refere a esta especie, encontra-se-a com o nome *Stylothrips bondari* Morgan.

De fato BONDAR, no primeiro artigo sobre o inseto (1924a), diz o seguinte:

"Remettido por nós aos especialistas da America do Norte, ella foi baptizada por MORGAN, de Chicago, com o nome *Stylothrips bondari* Morg., formando um novo genero e uma nova especie".

Conquanto MORGAN, até hoje, não os tenha descrito (genero e especie), não se pode deixar de admitir, tanto para o genero *Stylothrips*, como para a especie *bondari*, apesar de sumariamente descritos por BONDAR, a caracterisação deste autor, tanto mais quanto ele apresentou uma figura do inseto.

BONDAR, entretanto, remetendo depois material tipico de *Stylothrips bondari* a MOULTON, este autor verificou tratar-se de *Retithrips aegyptiacus* Marchal, 1910. Assim, o nome *Stylothrips bondari* comunicado por MORGAN a BONDAR e por este dado á publicidade, cae em sinonimia, prevalecendo pois *Retithrips* (= *Stylothrips* Bondar, 1924) e *aegyptiacus* Marchal, 1910 (= *bondari* Bondar, 1924).

Como em 1926 KARNY creou um novo genero — *Stylothrips* para a nova especie *brevipalpis*, da India (cuja descrição não pude consultar), deve ser dado um novo nome a este genero, por ser homonimo de *Stylothrips*, publicado em 1924 por BONDAR.

223. **Selenothrips rubrocinctus** (Giard, 1901).

Especie encontrada em varios países. O nome especifico deriva do aspeto das fórmas jovens, que são de um amarelado claro, com uma cinta ou faixa vermelha, ocupando, principalmente, o 2º e 3º uromeros.

Fóra do Brasil, foi muito bem estudada por RUSSELL (1912) e, recentemente, por RUSSO (1936).

Transcrevo o que, em nosso meio, ZEHNTNER e BONDAR escreveram sobre esta especie.

ZEHNTNER (1917), diz o seguinte:

"Em consequencia das feridas produzidas pelo thrips, apparece sobre os fructos uma côr ferruginosa, pela morte dos tecidos lesados a que se juntam os excrementos liquidos dos insectos que se derramam sobre a casca. Como os insectos são muitos e as feridas numerosissimas, esta côr estende-se

cada vez mais, até cobrir toda a superficie dos fructos. A praga passa para outro e, com o tempo, toma uma extensão tal, que se encontram plantações inteiras com todos os fructos "ferruginosos", salvo os mais novos, formados depois do ataque. Felizmente a côr de ferrugem é muito superficial; pode facilmente ser removida passando-se a unha do dedo sobre o fructo. Assim se tira a fina camada morta pelo thrips e em baixo apparece a côr da casca sã.

Por si mesmo, o ataque pelo thrips não parece prejudicar muito os fructos, mas a côr de ferrugem faz com que seja difficil comprehender-se si os fructos grandes são maduros ou não. Desta circumstancia derivavam já prejuizos para os lavradores, porque o pessoal da colheita corta muitos fructos que, depois, provam não ser maduros ainda.

Com alguma pratica porém e mais cuidado torna-se possivel evitar, em grande parte, este mal; porque, nos fructos não maduros, a côr de ferrugem é mais escura, fusca, parecida com a de chocolate, emquanto que, nos fructos maduros ella tira mais para o amarello, pela transparencia das camadas mis profunds e sãs da casca.

Dos fructos, a praga passa para os brotos ladrões, e quando as arvores se "renovam", para os renóvos, onde é extremamente prejudicial. Contra o que se observa com a mosquilla, o thrips não ataca as pontas verdes dos galhos novos, mas as suas folhas, mui especialmente as que já têm attingindo o tamanho definitivo e uma certa rigidez. Nas folhas muito novas, tenras e sem rigidez, não encontrei os thrips, mas são atacadas logo que chegam os desenvolvimento indicado. Nas folhas de edade media, encontram-se ás vezes os thrips, sendo neste caso o ataque menos nocivo, graças á maior resistencia daquellas folhas. As folhas velhas são isentas de ataque.

Devido a esta escolha das folhas pelos thrips são as plantações novas as mais "queimadas", as quaes em pleno crescimento, renovam-se mais frequentemente, tendo as respectivas arvores relativamente maior numero de folhas novas do que as velhas.

De accordo com isso encontrei plantações novas, de 4 a 8 annos, quasi completamente despidas de folhas, pela acção do thrips. Sendo as pontas dos galhos expostos ao sol e ao vento, morrem depressa na sua parte mais tenra.

Em alguns casos, taes roças foram-se renovando outra vez e já os thrips se acham nas folhas desses renovos, de modo que é provavel que venham egualmente a cahir. Si assim acontecer e este jogo se repetir, as arvores vão perder os

galhos maiores e podem até morrer, por um exgottamento analogo ao que vimos no caso da mosquilla.

São principalmente os thrips adultos, com azas, encontrados nas folhas; mas em muitos casos, observei ahi numerosas larvas.

Tambem nas folhas o ataque se manifesta pelo apparecimento de um côr ferruginosa, menos escura e menos unida, surgindo os excrementos como uma pontuação fina, depois de seccos. As folhas são atacadas na face inferior e embora o ataque seja muito superficial e não se estenda sobre toda a superficie, ellas soffrem muito, murcham e cahem, em grande numero, em estado meio-verde.

Por emquanto a praga do thrips tem contribuido muito mais para o "queima" do que a mosquilla; e, como no caso desta ultima, a falta de sombra, a exposição ao vento, etc., aggravam o mal. As duas pragas parecem excluir-se mutuamente, visto como, neste sentido, as arvores e fructos occupados pela mosquilla não mostram o ataque pelo thrips e vice-versa.

Por outro lado ellas se encontram simultaneamente quasi em toda a plantação de maior extensão e estão, portanto, muito espalhadas."

Eis o que diz Bondar (1925):

"*Descripção do insecto* — O adulto mede 1,4 millimetros de comprimento; a côr geral é preta ou castanho-escura; no microscopio, a cabeça e o thorax são translucidos; antennas de 8 segmentos, delles o ultimo é comprido e fino, muito mais longo do que o setimo; a côr é preta, com excepção dos segmentos terceiro, quarto e metade do quinto, que são claros, pigmentados só na parte grossa.

O corpo reticulado em cellulas transversalmente allongadas, dando um aspecto estriado; patas pretas, com tarsos e as extremidades das tibias claras; azas esfumadas. Nos individuos recem-nascidos os primeiros dois anneis abdominaes são vermelhos.

A larva é, em geral, de côr amarello pallida, com uma cinta vermelho-vivo nos dois primeiros segmentos abdominaes. O ultimo segmento coroado de 6 pellos longos, escuros e arqueados.

A nympha com rudimentos de azas, tambem é amarellado-pallida com cinta vermelha no abdomen.

O insecto é quasi microscopico e só se enxerga prestando muita attenção ás folhas ou aos fructos doentes. Notam-se

então minusculos insectinhos amarellos com cinta vermelha (larvas) ou pretos (adultos) que passeiam na fructa com o abdomen levantado.

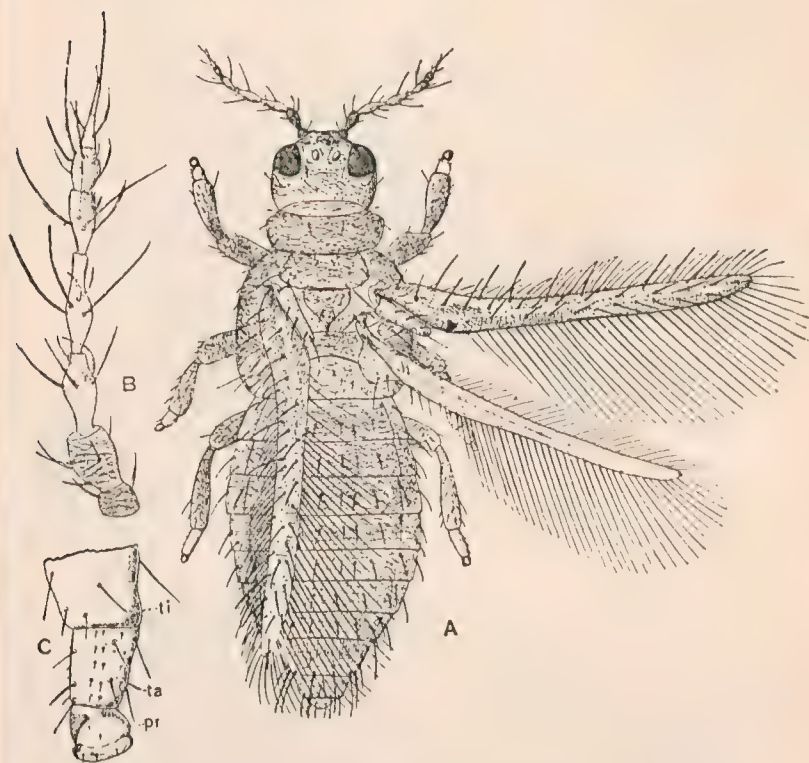



Fig. 209 — *Selenothrips rubrocinctus* (Giard). *A*, adulto, femea; *B*, antena; *C*, parte distal da perna anterior; *pr*, pretarso; *ta*, tarso; *ti*, tibia. (De Russo, 1936, fig. 2).

As larvas carregam, entre os pellos terminaes, pequena bolinha de excremento liquido.

Os ovos são postos sob a cuticula da planta, e encobertos com uma secreção que torna preta.

*Plantas atacadas* — O insecto entre nós é muito commum na amendoeira (*Terminalia catappa*), abacateiro (*Persea gratissima*), goiabeira (*Psidium gayava*), cajueiro (*Anacardium occidentale*), roseira, videira, mangueira, cajaseira, algodoeiro, etc. São sujeitas, principalmente, as amendoeiras e

goiabeiras. Os estragos se manifestam nas folhas que ficam descoloridas e um tanto sujas. Examinadas attentamente nota-se que a pagina inferior é coberta com numerosos pontinhos pretos — excrementos do insecto e pequenas feridi-

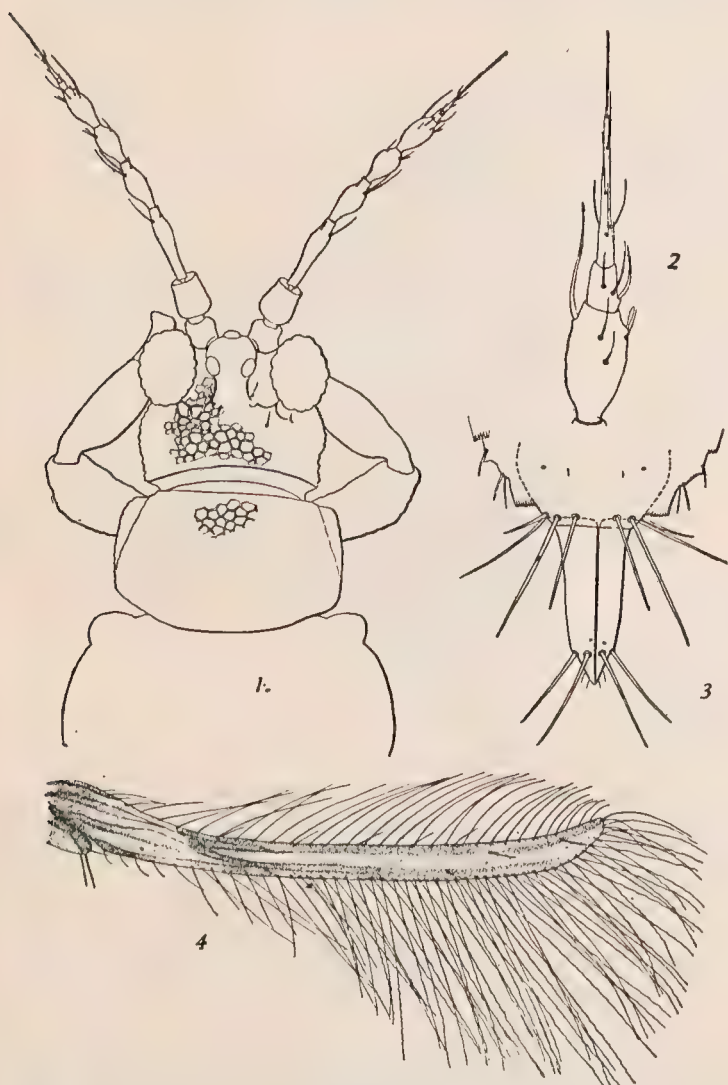



Fig. 210 — *Dinurothrips hookeri* Hood. *1*, cabeça e protorax, femea; *2*, segmentos 6-8 da antena direita, femea; *3*, apice do abdomen, femea; *4*, asa anterior direita, femea. (De Hood, 1913).

nhas que deixam no tecido deteriorado. Perto das nervuras principaes, nos cantos e outros abrigos, acham-se colonias de larvas e nymphas amarellas, com cinta vermelha e adultos, pretos, que passeiam na folha e encontram-se frequentemente na pagina superior da mesma. As videiras e amendoeiras doentes, percebem-se logo pela coloração escura, um tanto côr de tijolo, desnatural das folhas.

*Estragos no cacaoeiro* — Entre nós o insecto se encontra na Capital da Bahia em diversas plantas, e está propagado em toda a zona cacaoeira do Sul. Observamo-lo nos cacaoeiros dos Municipios de Jequiá, Ilhéos, Itabuna, Camamú, Canavieiras, Belmonte e Mucuri.

Os estragos commumente se notam nos fructos que tomam uma coloração de ferrugem, ou antes, uma côr de tijolo.

Fig. 211 — *Sericothrips portoricensis* Morgan. (De Bondar, 1930, *b*, fig. 3).

As fructas verdes não se distinguem das maduras e na occasião da colheita é preciso que o camarada raspe o cacao para reconhecer se está maduro. Para este fim é de uso geral ferir o fructo com facão ou podão, o que acarreta frequente-

mente a podridão, servindo a ferida de porta de entrada á *Lasiodiplodia theobromae* e *Phytophtora faberi*, cogumelos agentes communs da podridão do cacao entre nós.

O mecanismo do estrago é o seguinte: o insectinho, para se alimentar, fura a cuticula da fructa com as peças buccaes picadoras. A seiva que sae pela feridinha coagula e oxyda-se, tomando uma côr castanha.

Fig. 212 — *Scirtothrips manihoti* (Bondar) (De Bondar, 1926, fig. 29).

Ás vezes a seiva fica coagulada em crostinhas pequenas, pretas, na superficie da fructa. Estas cellulas escuras em conjuncto com os excrementos do insecto na superficie da fructa, dão a esta ultima um aspecto ferrugineo, a fructa perde o lustro, tornando-se, finalmente, aspera, com aspecto farinhoso ligeiramente esbranquiçado.

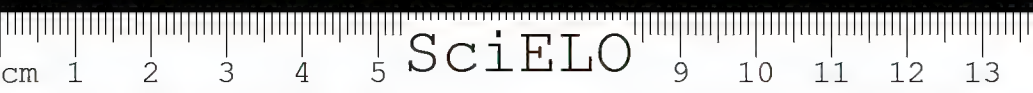
Quando são atacadas as fructas já crescidas, a doença não repercute sensivelmente na qualidade da amendoa, offerecendo, apenas, o inconveniente de difficultar a colheita e depreciar o producto. Nem todos os operarios procuram, conscienciosamente, certificar-se si a fructa está ou não madura e colhem o cacao verde.

Atacando as fructas novas, o insecto prejudica o seu desenvolvimento. Muitas fructinhas murcham e morrem. Outras ficam incompletamente desenvolvidas com amendoas pequenas. Na folha, o insecto se installa na pagina inferior, geralmente perto das nervuras principaes, formando as larvas e as nymphas colonias, e os adultos passeando e explorando área maior. São atacadas as folhas novas que já attingiram crescimento completo. O logar parasitado torna-se amarellado chlorotico, sujo no lado inferior, pelos excrementos do bichinho. A folha do cacaoeiro é muito sensivel e a area atacada em pouco amortece e sécca; as folhas tomam um aspecto queimado, de onde a denominação da enfermidade de "queima".

As folhas pouco prejudicadas, ficam manchadas, porém permanecem na arvore. Outras, mais esgotadas, morrem e caem, ficando as arvores despidas da sua vestimenta. Repetindo-se o ataque, os ramos finos ficam esgotados e morrem tambem. O viço e architectura do cacaoeiro, em consequencia disto, soffrem muito. Parcialmente as plantações são atacadas de tal modo que as arvores morrem, em parte, pela copa, ou completamente. Nos annos communs, com as chuvas abundantes e regulares o cacaoeiro soffre pouco. Notamse aqui e acolá, fructos enferrujados, numas roças mais, em outras menos ou nada. As folhas pouco soffrem, notando-se uma ou outra atacada, mas o mal não se generaliza. Nos annos, porém, de sêcca prolongada o *thrips* não lavado pela chuva, e provavelmente favorecido por outras condições, multiplica-se prodigiosamente e coloniza os fructos e as folhas, causando o mal generalizado — o *queima* das folhas. Os estragos são maiores, nos logares onde a planta soffre mais — nas cabeceiras dos outeiros, beiras das plantações, etc. As primeiras chuvas que caem destroem muitos desses insectinhos; os que restam, porém, bastam para continuar os estragos até o fim da safra.

Em diversos paizes (S. Thomé, etc.), como tambem entre nós, notou-se que as chuvas excessivas produzem o mesmo effeito, favorecem o desenvolvimento da doença do queima.

Como se vê, condições completamente oppostas, produzem o mesmo effeito; é provavel que em dois extremos, a planta, egualmente, soffre e cede mais facilmente aos inimigos.

E' possivel, tambem, que existam outras condições ainda não estudadas (parasitismo do insecto, etc.), que contribuem para o seu desenvolvimento ou sua reducção.

O facto é que, depois de grandes estragos, quando o insecto se multiplicou prodigiosamente, elle poderá desapparecer no anno seguinte, enferrujando apenas, uma ou outra fructa. Assim, entre nós, o mal se manifestou com violencia no anno de 1917, para ficar muito reduzido no anno seguinte. Ha mesmo casos interessantes; os fazendeiros do Mucuri affirmam que a ferrugem da fructa era muito commum nas suas fazendas, no anno de 1922; porém, no anno seguinte, só encontramos as fructas enferrujadas; numa fazenda no alto do rio e nas outras num percurso de cerca de 25 leguas, visitando dezenas de roças, não se encontrou fructa nenhuma com a ferrugem! O mal desappareceu de vez.

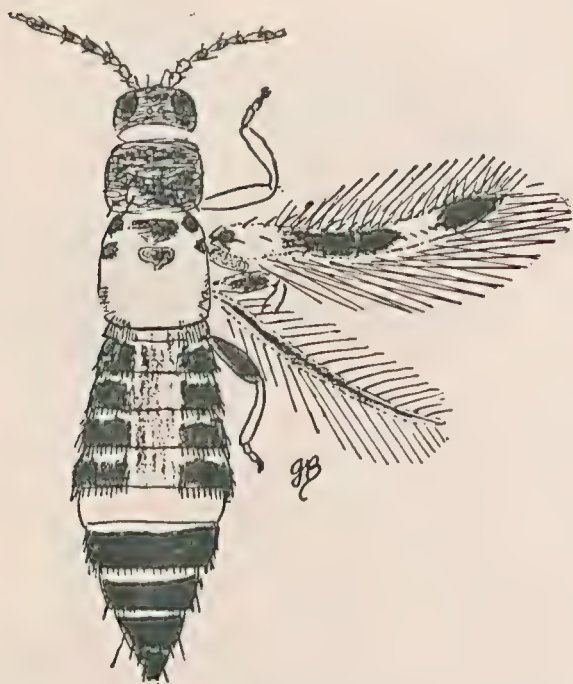



Fig. 213 — *Dendrothripoides ipomoeae* Bagnall (De Bondar, 1930, *b*, fig. 2).

Isto não quer dizer que elle não reapparecerá com condições favoraveis ao insecto. As suas colonias, em numero reduzido, provavelmente, vegetam nas folhas de diversas plantas, esperando occasião propicia para sua expansão.

*Tratamento* — O curativo, visto as extensões de nossas plantações e escassez da mão de obra, é muito problematico. Na America Central, das muitas drogas experimentadas, deu melhor resultado a pulverização das plantações com sulfato de nicotina, empregando-se á razão de um quarto de kilo (250 grms.) para 200 litros de calda bordaleza.

O tratamento preventivo será pouco economico; é difficil prever a expansão da praga. Os insecticidas applicados ficarão lavados com as primeiras chuvas e chegando o momento proprio, o insecto poderá multiplicar-se livremente,

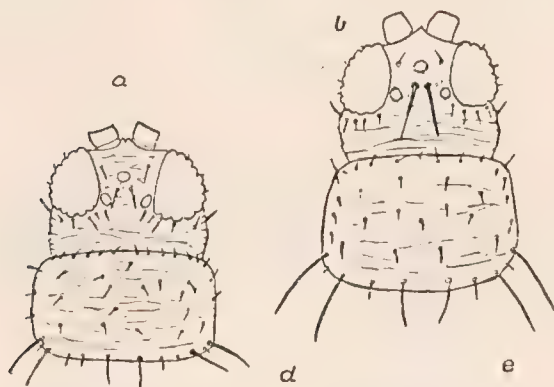



Fig. 214 — Cabeça e torax: *a, Taeniothrips simplex* (= *gladioli*); *b, Taeniothrips inconsequens* (De Blanchard, 1936, fig. 1).

pois é impossivel para o lavrador vigiar sempre, com o pulverizador nas costas, o apparecimento da praga. Tratando as plantações no anno, quando o mal grassou, a planta já pouco lucrará para a safra do mesmo anno, e para o anno seguinte, o lavrador que tratou sua roça, bem como aquelle que não o fez, se acharão nas mesmas condições — o insecto, conforme as condições do clima, ou vae se multiplicar de novo ou desapparecerá sem intervenção do homem, como temos exemplos no Mucuri e como verificou-se em outros paizes; por conseguinte, o lavrador diligente pouco lucrará com os sacrificios que fez para combater o mal. Só nas plantações isoladas, onde o mal ainda não está propagado, é que o pulverizador poderá dar bom resultado, porém, nas plantações extensas e antigas, duvidamos muito do resultado economico da applicação dos insecticidas.

*Inimigos naturaes* — Os thrips do cacao são perseguidos por diversos insectos carnivoros, como as joaninhas, larvas dos Chrysopideos e o *Franlinothrips vespiformis*."

Referindo-se a microímenopteros parasitos desta especie, RUSSO (1936) diz o seguinte:

"Seria de grande utilidade a introdução, no territorio da Republica Dominicana, do hímenoptero Calcidideo *Dasyscapus parvipennis* Gahan, que é um bom parasito do thrips da

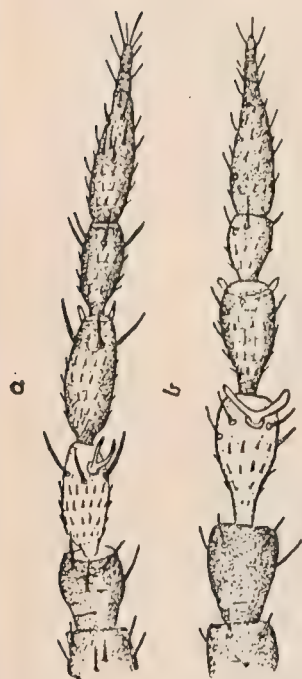



Fig. 215 — *Antenas*: *a*, *Taeniothrips simplex* (= *gladioli*); *b*, *Taeniothrips inconsequens*. (De Blanchard, 1936, fig. 2).

faixa rubra na Costa do Ouro (introduzido em 1935, na ilha da Trindade) e do *Thrips tabaci*, em Java."

### Subfamilia **Panchaetothripinae**.

224. **Dinurothrips hookeri** Hood, 1913.

HOOD descreveu a especie de exemplares colhidos em Porto Rico sobre *Ipomoea* sp. BONDAR, na Baía (1930 e 1931),

encontrou-a tambem em *Ipomoea batatas,* em coerana (*Cestrum* sp.) e lingua de vaca (*Talinum patens*).

Subfamilia **Sericothripinae.**

225. **Sericothrips portoricensis** Morgan, 1925.
*Scirtothrips batatae* Bondar, 1930.

Larvas e adultos na Bahia, segundo BONDAR (1930 b), *131*) alimentam-se de folhas de *Ipomoea batatas,* vivendo tanto no lado inferior como no superior, principalmente junto ás veias.

226. **Scirtothrips manihoti** (Bondar, 1926).
*Euthrips manihoti* Bondar, 1924 e 1926.

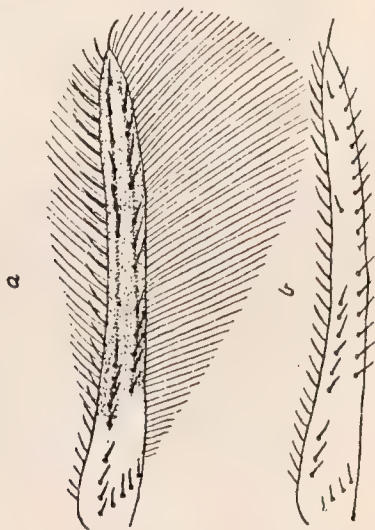



Fig. 216 — Asas: *a, Taeniothrips simplex* (= *gladioli*); *b, Taeniothrips inconsequens.* (De Blanchard, 1936, fig. 3).

Este inseto, figurado por BONDAR em 1924, sem descrição, na revista *Chacaras e Quintaes* (2(6):174-175), foi por ele descrito pela primeira vez, em 1926.

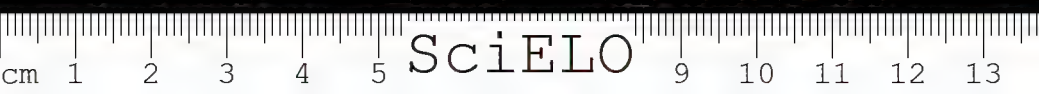
Eis a relação dos danos causados pelo inseto e como combate-lo segundo BONDAR:

### "DOENÇAS MOSAICA NAS FOLHAS DA MANDIOCA

No Estado da Bahia é frequente vêr, nas plantações da mandioca e aipim, anomalias singulares e caracteristicas nas folhas. Estas ficam mal desenvolvidas, diversos foliolos entortecidos, ás vezes embrionarios ou abortados. Os foliolos mastram umas manchas chloroticas, amarellas, irregulares, allongadas, em comprimento do foliolo, e que se destacam bem no conjuncto verde do limbo do foliolo.

Estas manchas representam um tecido do limbo da folha, imperfeitamente desenvolvido, contrahido e desprovido de chlorophylla. Visto a tensão da folha crescente, estas areas de tecido contrahido frequentemente rompem, formando orificios allongados no limbo da folha, situados justamente no logar da mancha chlorotica. Na maioria dos casos, porém, a mancha amarella, pelo seu atrazo no crescimento, deixa o limbo da folha contorcido, e quando está situada perto da nervura principal do foliolo, esta se contrahe do lado da mancha, o foliolo fica recurvado, anormal, possuindo o limbo de um lado só. Em outros casos o foliolo fica embrionario ou abortado pelo mesmo motivo dos tecidos contrahidos.

Estudando a causa destas anomalias, verificamos que existe entre nós, um insecto microscopico, novo para a sciencia entomologica, que vive, larva e adulto, no olho da mandioca, de preferencia nas folhas nascentes e tenras. Para se alimentar, o insecto faz feridinhas no tecido da folha e absorve a seiva. Quando a folha cresce, as pontas offendidas alargam-se, pelo augmento natural do limbo, e formam as taes manchas chloroticas, de crescimento parado, que já pela sua presença, causam, mecanicamente, as contorsões da folha crescente. O insecto pertence á ordem dos Thysanopteros, e, sendo uma especie nova, denominamo-lo *Euthrips manihoti*, sp. n.

Não tinhamos occasião de verificar se a presença desta doença nas plantações diminue, e quanto o rendimento em fecula, porém, é facil de presumir que os effeitos della não são em beneficio do lavrador. A planta forma as reservas da fecula pelas folhas, e qualquer entrave ao desenvolvimento do systema foliaceo, prejudica a quantidade das substancias amilaceas elaboradas. No caso presente, as folhas, devido ao

effeito do insecto, ficam muito prejudicadas no seu desenvolvimento, e mesmo o limbo crescido nem todo é aproveitado para a assimilação chlorophyliana, pois o espaço da folha, occupado pelas manchas amarellas, em que falta a chlorophylla, não presta á planta serviço algum, si não consumir a seiva.

Além da mandioca e aipim, verificamos a presença do mesmo insecto em maniçobas, produzindo o mesmo effeito. A doença se propaga e toma proporções maiores nos mezes seccos. As chuvas reduzem a quantidade do insecto e as plantações da mandioca melhoram. Ha, porém, sempre abrigo para o insecto na parte inferior das folhas novas, e com o novo periodo secco o insecto volta a multiplicar-se.

*Tratamento* — Os lavradores, entre nós, costumam quebrar as pontas das hastes da mandioca com crescimento atrazado, para obrigar a planta a dar novos rebentos, mais viçosos. Esta pratica é razoavel no tempo da chuva. No tempo secco, quando o insecto se multiplica e se propaga livremente, os brotos nascidos, geralmente, terão a mesma sorte do que os quebrados.

Seria muito mais pratico tomar medidas preventivas. Plantando a mandioca, é preciso destruir a vegetação espontanea, e, principalmente, maniçobas proximas e pés de mandioca que, por acaso, crescem. Escolhendo as manivas, recorrer só ás de plantações sadias, e assim mesmo, por precaução, seria bom lava-las numa solução de extrato de fumo, que existe no commercio (agora, a casa Matarazzo, de São Paulo, fabrica este insecticida), ou feita em casa, do seguinte modo: fervem-se dois kilos de residuos de fumo, em cinco litros d'agua, e dilue-se, depois, a infusão, com quatro partes d'agua, juntando-se 100 grammas de sabão.

Para desinfectar as manivas basta mergulha-las nesta solução antes de plantarem."

227. **Dendrothripoides ipomoeae** Bagnall, 1923.
*Heliothrips ipomoeae* Bondar, 1930.

"O insecto se desenvolve nas folhas da batata doce (*Ipomoea batatas*), de diversas variedades, marginando as principaes nervuras que ficam ledeadas de branco, distinguindose, assim, muito facilmente dos estragos causados por outros insectos." (BONDAR).

## Subfamilia **Thripinae**.

228. **Frankliniella insularis** (Franklin, 1908).

Especie polifaga, encontrada no Mexico, nas Antilhas, na America Central e na America do Sul. Ha pouco tempo re-

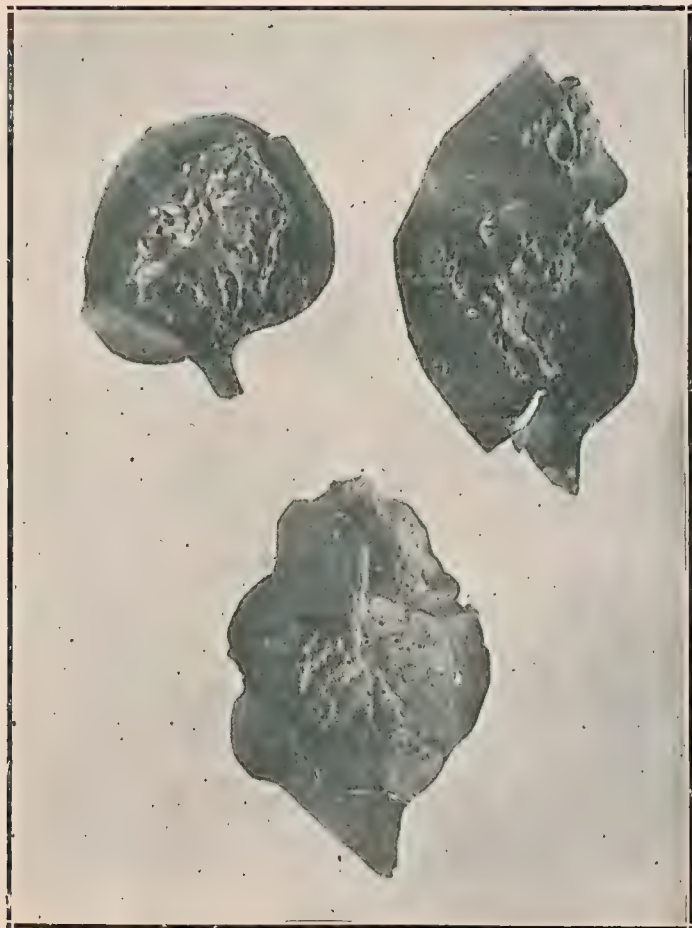



Fig. 217 — Cecidias em folhas de *Eugenia* sp. habitadas por *Eugynothrips Priesnori* (Costa Lima) (= *Gynaikothrips eugeniae* Costa Lima, 1935, *nec* Priesner, 1930). (De Costa Lima, 1935, *a*, fig. 1).

cebi do Instituto Agronomico de Campinas (S. Paulo), exemplares colhidos em fumo.

Com este material vieram alguns especimens de um *Chirothrips,* muito proximo de *C. mexicanus,* que me parece uma nova especie.

Fig. 218 — Cecidias em folhas terminais de *Myrcia* sp.; produzidas por *Phrasterothrips conducens* Priesner, 1921. (De Costa Lima, 1935, *a*, fig. 3).

229. **Taeniothrips inconsequens** (Uzel, 1895).

Trips das flores da pereira; apanhado por RONNA, no Rio Grande do Sul.

229a. **Taeniothrips simplex** (Morison, 1930).

*Taeniothrips gladioli* Moulton & Steinwenden, 1931.

Trips da palma de Santa Rita (*Gladiolus* sp.).

230. **Thrips minuta puttemansi** Costa Lima, 1926.

Este trips foi considerado por PUTTEMANS (1926) como o agente causador do mosaico da cana de açucar. Vive entre as folhas da cana de açucar, mesmo ainda não abertas.

Descrevi-o como um variedade de *Trips minuta* Deventer, 1906. Suspeito, porém, que se trate de especie distinta de *minuta;* todavia, sem se vêr o material típico desta especie, não é possivel ir além de se considerar o inseto como uma variedade do que foi descrito em Java.

231. **Thrips tabaci** Lindeman, 1888.

Mais uma especie polifaga e cosmopolita. No Brasil já foi observada em alfafa, alho, cebola, ervilha e feijões cultivados.

Subordem **TUBULIFERA**
Superfamilia **PHLOEOTHRIPOIDEA**.
Familia **Phloeothripidae.**

232. **Phrasterothrips conducens** Priesner, 1921.

E' este o agente causador das cecidias em folhas de *Myrcia* sp. (fig. 218).

PRIESNER, examinando recentemente exemplares que lhe enviei desta especie, confirmou a minha verificação anterior (1937 a).

233. **Eugynothrips Priesneri** (C. Lima, 1937).

Outro Tisanoptero cecidogeno, que descrevi (1935 a) com o nome de *Gynaikothrips eugeniae,* dando-lhe depois (*O Cam-*

*po*, 1937 (8) 91) outro nome — *Gynaikothrips Priesneri*, por ser homonimo de *Gynaikothrips eugeniae* Priesner, 1930, especie que, em Malaca, tambem vive em galhas de *Eugenia* sp. (fig. 217).

Tendo enviado exemplares desta especie a PRIESNER, ele me escreveu o seguinte:

> "*eugeniae* (= *priesneri*) fits quite well into — *Eugynothrips* Pr., a genus which is not sorted out definetely, but which comprises all those Gynaikothrips forms having slender antennae with long thin sensecones and at the same time enlarged fore femora (with tooth on tarsus in male or both sexes); thus the name *eugeniae* can remain all right."

234. **Holopothrips ananasi** Costa Lima, 1935.

Trips que ataca as especies de ananaz.

Transcrevo sobre esta especie, a observação seguinte do Eng. Agr. CINCINATO GONÇALVES.

> "Observei esta especie occasionando serios damnos num abacaxisal em Deodoro (Districto Federal), em Julho de 1933. Localisa-se, em grande quantidade, na superficie inferior das folhas, causando a necrose do parenchyma em redor do furo produzido pelo rostrum. Estas lesões são numerosas, pouco visiveis na superficie, mas, por transparencia, nota-se manchas pardas claras com 2 a 3 mm. de diametro com o centro mais escuro. Algumas vezes apparecem intumescencias mais ou menos extensas, cheias de mucilagem, salientes em ambas os paginas da folha, que coincidem com o ajuntamento das manchas. Resulta do ataque deste thrips, a murcha gradual das folhas, o depauperamento da planta, e, muitas vezes, a sua morte.
>
> Visitei, recentemente, diversos abacaxisaes em São Gonçalo, Estado do Rio, inclusive alguns abandonados, sem ter encontrado um só exemplar de *Holopothrips ananasi*. Felizmente, esta praga não existe mais em Deodoro, nem tive mais noticias de sua presença em nenhum outro local.
>
> Os seus ovos são brancos, cylindricos, e medem 0,4 mm. de comprimento por pouco mais de 0,1 mm. de largura; são postos ligeiramente collados á superficie inferior das folhas."

Para o conhecimento das outras especies, cujas plantas hospedeiras já são conhecidas, v. meu 3º catalogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil.

## 235. Bibliografia.


BAGNALL, R. J.

1912 — Some considerations in regard to the classification of the order Thysanoptera.
Ann. Mag. Nat. Hist. (8) 10: 220-222.

1930 — Further considerations in regard to the classification of the order Thysanoptera.
Ann. Mag. Nat. Hist. (10) 5: 571-575.

1931 — On the Aeolothripid-complex and the classification of the sub-order Terebrantia (Thysanoptera).
Bull. Soc. Nat. Luxembourg (N. S.) 25: 115-118.

BAILEY, S. F.

1933 — A method employed in rearing thrips.
Jour. Econ. Ent. 25: 1194-1196, 1 fig.

1935 — Thrips as vectors of plant diseases.
Jour. Econ. Ent. 28: 856-863.

BLANCHARD, E. E.

1936 — Dos tisanópteros nuevos para la República Argentina y algunos apuntes sobre especies vecinos.
Physis, 12: 103-109, 4 figs.

BONDAR, G.

1924a — Pragas das roseiras na Bahia.
Correio Agricola, Bahia, 2: 46-47, 1 fig.

1924b — Relatorio apresentado por B. Bondar sobre a viagem aos municipios de Areia e Jequiá, em estudos das condições das diversas lavouras.
Bol. Lab. Pathol. Vegetal, 1.

1925 — Molestias e inimigos do cacaoeiro no Estado da Bahia, Brasil.
Publ. Secret. Agric. Ind. Commer. Viação e Obras Publ. — Est. Bahia: 30-32, fig. 21.

1926 — Relatorio sobre diversas culturas.
Bol. Lab. Pathol. Veget., 3: 5 e 67-71, figs. 28 e 29.

1928 — As maniçobas e diversas lavouras no Norte da Bahia.
Correio Agricola, Bahia, 6: 122-123.

1929 — Insectos damninhos e molestias da laranjeira no Brasil.
Bol. Lab. Pathol. Veget. 7: 58-59, fig. 30.

1929 — Estudos de entomologia.
Bol. Lab. Pathol. Veget. 8: 31-44, 5 figs.

1930a — Insectos damninhos e molestias dos feijões na Bahia.
Bol. Lab. Pathol. Veg., 9: 72-75, fig. 30.

1930b — Insectos damninhos e molestias da batata doce, no Brasil.
O Campo, 1 (9): 17-20, 3 figs.

1931a — Um novo genero e tres novas especies de thysanopteros heliothripineos, encontrados na Bahia.
Arch. Inst. Biol. S. Paulo, 4: 83-88, 1 est.

1931b — Uma nova praga das orchideas (Anaphothrips orchidarum Bondar) e meio de combater este e outros thysanopteros damninhos.
Chac. Quint., 44: 435-436, 1 fig.

BOERNER, C.
1929 — Mandibeln und Maxillen bei Psociden, Thysanopteren und Rhynchoten.
Zeits. wiss. Insektbiol., 24: 108-116, 3 figs.
BORDEN, A. D.
1915 — The mouth parts of the Thysanoptera and the relation of thrips to the non-setting of certain fruits and seeds.
Jour. Econ. Ent. 8: 354-360.
BUFFA, P.
1898 — Contributo allo studio anotomico dell Heliothrips haemorhoidalis Fabr.
Riv. Patol. Veget. 8: 94-108; 129-142, ests. 5-9.
1907 — Alcune notizie anatomiche sui Tisanotteri Tubuliferi.
Redia, 4: 369-381, 17 figs.
1911 — Studi intorno al ciclo partenogenetico dell'Heliothrips haemorrhoidalis (Bouché).
Redia, 7: 71-109, ests. 1-3.
DAVIDSON, G. & BALD, J. G.
1930 — Description and bionomics of Frankliniella insularis Franklin (Thysanoptera).
Bull. Ent. Res. 21: 365-385, 7 figs.
EVANS, J. W.
1933 — A simple method for collecting thrips and other insects from blossoms.
Bul. Ent. Res. 24: 349-350, 1 fig.
FEDOROV, S. M.
1930 — Tobaco thrips (Thrips tabaci Lind.) as a pest of tobaco plant in Crimea.
Eos, 6: 229-248, 10 figs.
FRANKLIN, H. J.
1908 — On a collection of Thysanopterous insects from Barbados and St. Vincent Islands.
Proc. U. S. Nat. Mus., 33: 715-730, ests., 63-65.
GRYSE, J. J. DE & THEHERNE, R. C.
1924 — The male genital armature of the Thysanotera.
Canad. Ent. 56: 177-182, 13 figs.
HATHAWAY, C.
1938 — Verificação da viviparidade em Thysanoptera.
Mem. Inst. Osw. Cruz, 33: 357-358, 1 fig.
HINDS, W. E.
1902 — Contribution to a monograph of the insects of the order Thysanoptera inhabiting North America.
Proc. U. S. Nat. Mus., 26: 79-242, ests., 1-11, 127 figs.
HOOD, J. D.
1912 — A new genus and three new species of N. American Thysanoptera.
Psyche, 19: 113-118, figs.
1912 — On a collection of Thysanoptera from Porto Rico.
Ins. Ins. Mens., 1: 149-154, est. 5.
1915 — An outline of the subfamilies and higher groups of the insect order Thysanoptera.
Proc. Biol. Soc. Wash. 28:
1935 — The Thysanopterous genus Actinothrips.
Stylops, 4: 247-254, 2 figs.
1936 — Studies in neotropical Thysanoptera — I.
Rev. Ent., 6: 248-279, 4 figs.; II — 424-460, 5 figs.

HOOD, J. D.
1937 — Id., ibid., III: 96-115, 2 figs.; (IV): 2: 255-296, 7 figs.; (V): 486-530, 9 figs.
1938 — Id. ibid., (VI), 8: 161-187, 3 figs.; VII, 9: 218-247, 1 fig.

HOOD, J. D. & S. J.
1932 — Tergo-sternal muscles in the Thysanoptera.
Bull. Brookl. Ent. Soc. 27: 1-6, 3 ests.

JORDAN, H.
1888 — Anatomie und Biologie der Physapoda.
Zeits. wiss. Zool. 47: 451-620, ests. 26-38.

KARNY, H.
1921 — Zur Systematik der Orthopteroiden Inseckten. III — Thysanopteren.
Treubia, 1: 211-269.

KLOCKE, F.
1926 — Beiträge zur Anatomie und Histologie der Thysanopteren.
Zeitschr. wiss. Zool. 128: 1-36, 7 figs., ests. 1-3.

LIMA, A. DA COSTA
1926 — A proposito de uma communicação do Dr. Puttemans, sobre o mosaico da canna.
Chac. e Quint. 34 (1): 30-32. (Tambem publicado no Bol. Minist. Agric. Ind. Comm. 15 (2): 37-41.
1935a — Thisanopterocecidias do Brasil.
O Campo, 6 (7): 25-29, 14 figs.
1935b — Um novo Thysanoptero praga do abacaxi.
O Campo, 6 (8): 43-44, 3 figs.

MAC GILL, E. I.
1930 — The biology of Thysanoptera with reference to the cotton plant. V. The relation between the degree of infestation and the type of soil.
Ann. Appl. Biol. 17: 150-161, 7 figs.

MELIS, A.
1935 — Tisanotteri italiani. Studio anotomo-morfologico e biologico del Liotripide dell'olivo (Liothrips oleae Costa).
Redia, 21: 1-187, 48 figs., ests. 1-8.
1935 — Nuove osservazioni anatomo-istologische sui diversi state postembrionali del Leothrips oleae Costa.
Redia, 21: 263-334, 10 figs., ests. 12-19.

MOULTON, D.
1911 — Sinopsis catalogue and bibliography of North American Thysanoptera.
U. S. Dept. Agric., Bur. Ent. Techn. Ser., 21.
1932-1933 — The Thysanoptera of South America.
Rev. Ent. 2: 451-484, 3 figs.; 3: 96-133, 15 figs.; 227-262, 1 fig.; 385-419, 4 figs.; 447-458.

MUIR F. & KERSHAW, J. C.
1911 — On the homologies and mechanism of the mouth parts of Hemiptera.
Psyche, 18: 1-12, 5 ests.

MUELLER, K.
1927 — Beiträge zur Biologie, Anatomie, Histologie und inneren Metamorphose der Thrips larven.
Zeitscr. wiss. Zool. 130: 251-303, 27 figs., 1 est.

PETERSON, A.
1915 — Morphological studies on the head and mouth parts of the Thysanoptera.
Ann. Ent. Soc. Amer., 8: 20-59, ests. 1-7.

PORTER, C. E.
1920 — Los Tisanópteros.
Rev. Chil. Hist. Nat. 23: 55-73, 1 est., 2 figs. e Anal. Zool. Apl., 7: 21-33.

PRIESNER, H.
1921 — Neue und wenig bekannte Thysanopteren der neotropischen Fauna aus der Sammlung Berliner Zoolgischen Museums.
Deuts. ent. Zeits.: 187-223, 18 figs.

1926-1928 — Die Thysanopteren Europas.
Wien: Fritz Wagner, 755 p., 4 ests., 12 figs.

PUTTEMANNS, A.
1926 — O mosaico da canna de assucar.
Bol. Minist. Agric. 15 (2): 350-355.

RADULESCO, E. PUSSARD
1931 — Recherches biologiques et cytologiques sur quelques Thysanoptères.
Ann. Epiphyt. 16: 103-108, 2 ests., 27 figs.

REIJNE, A.
1920 — A cocoonspining thrips.
Tijds. Entom. 63: 40-45, est. 1.

1927 — Untersuchungen über die Mundteile der Thysanopteren.
Zool. Jahrb., Anat. 49: 391-500, ests. 3-7.

RUSSEL, N. M.
1912 — An internal parasite of Thysanoptera.
U. S. Dept. Agric. Bur. Ent. Tech. Ser. 23 (2): 25-52, 11 figs.

1912 — The red-banded thrips (Heliothrips rubrocinctus Giard).
U. S. Dept. Agric. Bur. Ent. Bull., 99, pt. 2: 17-29, ests. 4-5.

RUSSO, G.
1936 — Contributo alla conoscenza degli insetti della Republica Dominicana (Antille). Nota su alcuni Titanotteri.
Mem. Soc. Ent. Ital. 15: 42-54, 4 figs.

SCHMUTZ, K.
1909 — Zur Kenntnis einiger neuen Thysanopterengenera (Tubulifera).
Ann. Naturhist. Hofmus. 23: (I) 273-281, 11 figs. (II) 342-347, 4 figs.

SEKIMURA, K. & CARTER, W.
1934 — The artificial feeding of Thysanoptera.
Ann. Ent. Soc. Amer. 27: 341-342.

SHARGA, U. S.
1933 — On the internal anatomy of some Thysanoptera.
Trans. Ent. Soc. London, 81: 185-204, est. 10.

SPEYER, E. R.
1934 — Some common species of the genus Thrips (Thysanoptera).
Ann. Appl. Biol. 21: 120-152, 9 figs., 2 ests.

UZEL, H.
1895 — Monographie der Ordnung Thysanoptera.
Königgratz, 472 p., 10 ests.

WARDLE, R. & SIMPSON, R.
1927 — The biology of the Thysanoptera with reference to the cotton plant. 3. The relation between feeding habits and plant lesions.
Ann. Appl. Biol. 14: 513-528, 8 figs.

WATSON, J. R. Y.
1921 — Sinopsis and catalogue of the Thysanoptera of North America with a translation of Karny's keys to the genera of Thysanoptera and a bibliography of recent publications.
Univ. Florid. Agric. Exp. Sta. Tech. Bull. 168: 100 p.

WILLIAMS, C. B.
1912 — A blood sucking thrips.
Entom. 54: 163.

ZEHNTNER, L. & TORREND, C.
1917 — Molestias do cacaoeiro.
Publ. Assoc. Comm. Ilheos, Bahia, 75 p. Reed. Bol. Agric., Bahia (1918), 6-7.

# INDICE

FIM DO 1º TOMO